

Förvaltande Enhet		Diarie- /Upphandlingsnummer	Dokumentnummer
Stora Projekt, Projekt MälARBanan		2012/27198	9907-17-025_02
Handläggare/upprättad av (projektör)	Granskad (projektör)	Godkänd (projektör)	Datum
Åsa Bengtsson Sjörs, WSP Lena Thyberg, WSP Thomas Ittner, WSP	Anne Thorén, WSP	Tomas Andersson, WSP	2013-04-15
Handläggare namn/sign. (beställare)	Granskad (beställare)	Godkänd (beställare)	Senaste revision nr/datum/sign.
Jenny Boije	Jenny Boije	Lars Segerman	H/2014-05-26/MLS

MÄLARBANAN

DUVBO – SPÅNGA

KM 7+500 – 10+300

SAMT

SPÅNGA - BARKARBY

KM 10+300 – 13+500

UNDERLAG TILL MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING FÖR JÄRNVÄGSPLANER MÄLARBANAN, DUVBO- SPÅNGA SAMT SPÅNGA-BARKARBY

PM – YTVATTEN OCH GRUNDVATTEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SYFTE	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	Ytvatten.....	4
2.1.1.	Bällstaån som ytvattenförekomst	4
2.1.2.	Uppmätta föroreningshalter i Bällstaån	5
2.1.3.	Markavvattningsföretag	5
2.1.4.	Risk för översvämning och erosion	6
2.1.5.	Stockholm stad dagvattenstrategi	9
2.1.6.	Förslag till klassning av dagvattenutsläpp	9
2.2	Jordarter	9
2.3	Grundvatten	10
2.4	Vattenskyddsområden	10
3	ALLMÄNT OM FÖRORENINGAR OCH JÄRNVÄG	10
3.1	Normal Drift.....	10
3.2	Järnvägsmaterial.....	11
3.3	Olycksfall	12
4	PÅVERKAN FRÅN JÄRNVÄGEN	13
4.1	Ytvatten.....	13
4.1.1	Allmänt.....	13
4.1.2	Bällstaåns vattenstatus	15
4.2	Grundvatten	17
4.2.1	Konsekvenser under byggtiden	17
4.2.2	Konsekvenser under drifttiden	18
4.3	Förorenad mark	20
5	FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER	20
5.1	Förslag till åtgärder för att begränsa grumling under byggskedet	20
5.2	Förslag till åtgärder för att kontrollera grumling	20
5.3	Förslag till åtgärder för att kontrollera länsvatten	20
5.4	Förslag till åtgärder för schakt under grundvattenytan	20
5.5	Förslag till åtgärd för justering av kulvertering i KM 10+170	21
5.6	Förslag till åtgärd för ny bantrumma vid Fristadsvägen (i KM 10+230)	21
5.7	Förslag till åtgärd för lättillgänglighet vid kulvertering i KM 10+170	23

5.8	Förslag till åtgärd för avstängningsanordning på dräneringssystemet	23
5.9	Förslag till dagvattenåtgärder i avrinningsområde Bromsten	23
5.10	Förslag till åtgärd för översvämningsyta vid KM 12+300	23
5.11	Förslag till åtgärd med erosionsskydd (vid utsatta lägen)	24
6	REFERENSER	25

BILAGOR

Bilaga 1a-1b Dräneringsanslutningar
Bilaga 2 Vattenförvaltningen, Bällstaån

1 SYFTE

Syftet med denna PM är att fungera som underlag för att beskriva hur grund- och ytvatten kommer att påverkas av en utbyggnad av järnvägen mellan Duvbo och Barkarby. Vid den aktuella bansträckan planeras utbyggnad av spårkapaciteten från två till fyra spår.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Ytvatten

Nederbörd som faller på järnvägen rinner sakta genom banvallen och fångas upp i dräneringsledningar. Dräneringsvatten är det vatten som avleds från banvallen och påverkas, förutom av nederbörd, även av snösmältning och höga grundvattennivåer i marken runtomkring. Bällstaån, eller Spångaån som den också kallas, är recipient för det dräneringsvatten som kommer från Mälارbanan mellan Duvbo och Barkarby.

Bällstaån rinner huvudsakligen genom bebyggda områden med bostäder och industrier. Vattenföringen har beräknats till 8 Mm³/år i genomsnitt. Avrinningsområdet är ca 36 km² (3600 ha) och utgörs till stora delar av hårdgjorda ytor. Bällstaån börjar vid Viksjö i Järfälla kommun. Därefter, ca 2 km nedströms, passerar ån Mälارbanan och E18 innan den rinner vidare genom del av Stockholms stad (som Spångaån) för att slutligen rinna genom Sundbybergs stad och mynna i Bällstaviken (Mälaren). Strax norr om Barkarby station passerar Bällstaån under järnvägen i en trumma. Trumman är anpassad för att underlätta passage för djurlivet. Söder om Barkarby rinner Bällstaån genom Hjulsta vattenpark som är en dagvattenanläggning avsedd för rening och fördröjning.

Vid ca KM 12+300 är Bällstaån kulverterad. Strax innan kulverteringen finns det synliga spår av erosion av åfårans slänt. Erosionen orsakas av höga vattenflöden i Bällstaån som uppstår vid kraftiga regn.

Järnvägen går nära Bällstaån mellan Duvbo och Barkarby. Längs ca 700 meter av sträckan ligger ån inom 50 meters avstånd från spårmit, d.v.s. mellan KM 7+800 och KM 8+000 (200 meter), mellan KM 12+300 och KM 12+500 (ca 200 meter) samt mellan KM 13+600 och KM 13+900 (300 meter). Längs övriga sträckor ligger inte järnvägen i direkt anslutning till Bällstaån men dräneringsledningar är kopplade till det kommunala dagvattennätet som har sitt utlopp i ån.

2.1.1. Bällstaån som ytvattenförekomst

Enligt Vatteninformation Sverige (VISS¹) är Bällstaån en ytvattenförekomst². Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt har i beslut³ fastställt miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomsterna i distriktet. Följande MKN är beslutade för Bällstaån²:

God ekologisk status ska uppnås år 2021, med undantag för övergödning (därav tidsfristen till 2021)

God kemisk ytvattenstatus ska uppnås år 2015 (exklusive kvicksilver).

Vattenmyndigheternas statusklassificering visar att den ekologiska statusen är dålig och den kemiska god. Klassningen för den ekologiska statusen baseras på näringsämnen och påväxtalger. I ekologisk status ingår även hydromorfologi. Det finns en stor andel artificiell mark (> 60 %) i närmiljön och delavrinningsområdet.

¹ www.viss.lansstyrelsen.se (samlad informationskälla för alla vattenförekomster i Sverige)

² www.viss.lansstyrelsen.se SE 658718–161866

³ Dnr 537–10295–09

Särskilt förorenande ämnen vägs in i ekologisk status, medan prioriterade ämnen ligger till grund för kemisk status. Vattenmyndigheten bedömer påverkan från miljögifter som ett miljöproblem för Bällstaån där dagvatten och förorenade områden utgör stora källor.

År 2015 kommer det fattas nya beslut om vattenförekomster och deras klassning. Enligt förslaget på ny klassning av Bällstaån föreslås åns ekologiska status bli otillfredsställande och dess kemiska status uppnår ej god status.

Vattenmyndigheten anser att det är risk för att MKN för den ekologiska statusen inte kommer att kunna uppnås till 2021. Dagvattnet bidrar till en fortsatt hög belastning av näringsämnen, tungmetaller, industriella föroreningar och andra föroreningar⁴.

Förordning (2009:956) om översvänningsrisker berör också Bällstaån. Bestämmelserna i denna förordning syftar till att minska ogynnsamma följder av översvämningar för människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet. I största möjliga mån ska risken för översvämning minimeras.

2.1.2. Uppmätta föroreningshalter i Bällstaån

Föroreningssituationen i Bällstaån har övervakats under många år. Provtagning vid mynningen i Mälaren, inom ramen för den nationella miljöövervakningen, har utförts av Sveriges Lantbruks Universitet (SLU). Det finns även ett flertal andra provtagningar gjorda i ån (bland annat utfört av Stockholm Vatten). Medianvärden på analyserade halter visas i Tabell 1, likaså jämförande halter för MKN.

Tabell 1: Analyserade föroreningshalter i Bällstaån, Provtagningar som är utförda av SLU mellan åren 1997 och 2012. Medianvärde vid mynningen. Jämförs med EQS-värden för prioriterade ämnen och gränsvärden för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten inom vattenförvaltningen.

	TOC	P-tot	N-tot	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Medianvärde 1997-2012	8.2	101	1474	1.1	0.06	2.7	7.4	1.2	80	3.7	2.5	31
EQS (AA-MKN)	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	20	7.2	
Gränsvärde särsk. föror.	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	3 (CaCO ₃ < 24 mg/l) 8 (CaCO ₃ > 24 mg/l)

Om uppmätta medianvärden jämförs med EQS-värden⁵ för prioriterade ämnen (årsmedelvärden, AA-MKN) och föreslagna gränsvärden för särskilt förorenande ämnen i vattenförvaltningen, så ligger medianhalterna av koppar och zink i Bällstaån högre än föreslagna gränsvärden.

2.1.3. Markavvattningsföretag

Dikning, vattenavledning, invallning och täckdikning är exempel på olika typer av markavvattningsföretag. Markavvattningsföretag är en tillståndspliktig vattenverksamhet. Vid en för flera fastigheter gemensam markavvattningsföretag bildas vanligen en samfällighet som ansöker om tillstånd. Beroende på när tillståndet för markavvattningsföretag meddelades kallas verksamhetsutövaren torrlägningsföretag, dikningsföretag eller markavvattningsföretag. I

⁴ www.viss.lst.se SE 658718-161866

⁵ Naturvårdsverket rapport 5801 (2008). Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten.

PM YT- OCH GRUNDEVATTEN

den befintliga järnvägen. Geotekniska beräkningar utfördes för bärrighet och stabilitet vid en situation då stående vatten går upp i bankroppen.

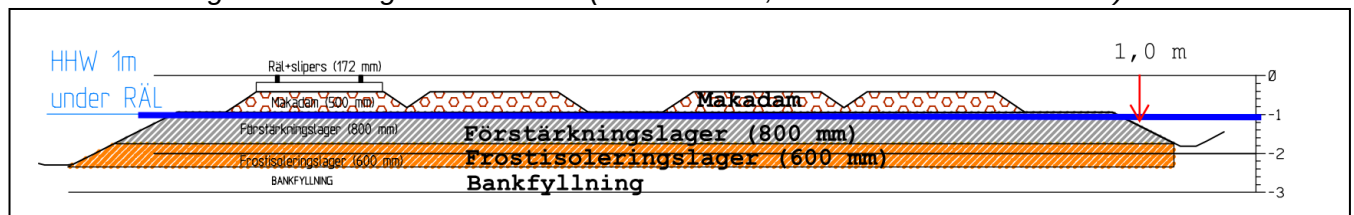
Riskområden där vattenytan i Bällstaån tillfälligt kan nå upp i förstärkningslagret, har identifierats längs sträckorna:

- från KM 8+150 till Km 8+500.
- från KM12+300 till KM 12+700

Mellan KM 8+090 till KM 8+500 ligger Bällstaån ganska långt från spåret (rinner genom Solvalla). Mellan KM 12+300 och KM 12+700 är risken för översvämning av den befintliga banvallen överhängande med avseende på höga vattennivåer i Bällstaån. I syfte att säkerställa en säker anläggning under dess livstid kommer järnvägsroppen att höjas längs ovan nämnda sträckor.

I figur 2 nedan visas en schematisk bild som visar den dimensionerande vattennivån för anpassning av järnvägsroppen. Dimensioneringskravet för järnvägen har varit att rälsens överkant (RÖK⁹) ska vara 0,7 meter över HHW₁₀₀¹⁰ plus en säkerhetsmarginal med 30 cm (dvs 1,0 m totalt). Det kan noteras att en säkerhetsmarginal på 30 cm innebär en högre marginal än vad som behövs enligt de beräknade nivåerna vid ett 200-års regn¹¹. I säkerhetsmarginalen ingår även långtidssättningar och osäkerheter i modellresultaten.

Figur 2: Typsektion för banvall (Atkins 2013; Mälarbanan sektion vid KM 12+300) och dimensioneringskrav vid höga vattennivåer (blått streck 1,0 m under rälsens överkant).



Erosion vid utsatta lägen

De tidvis höga vattenflödena i Bällstaån innebär att erosion i åns slänter på sikt kan medföra en försämrad stabilitet för järnvägen. De sträckor som berörs är främst KM 7+700 till KM 8+100, en kortare sträcka vid KM 10+100 samt KM 12+300 till ca 12+500.

Översvämning på grund av underdimensionerade dagvattensystem

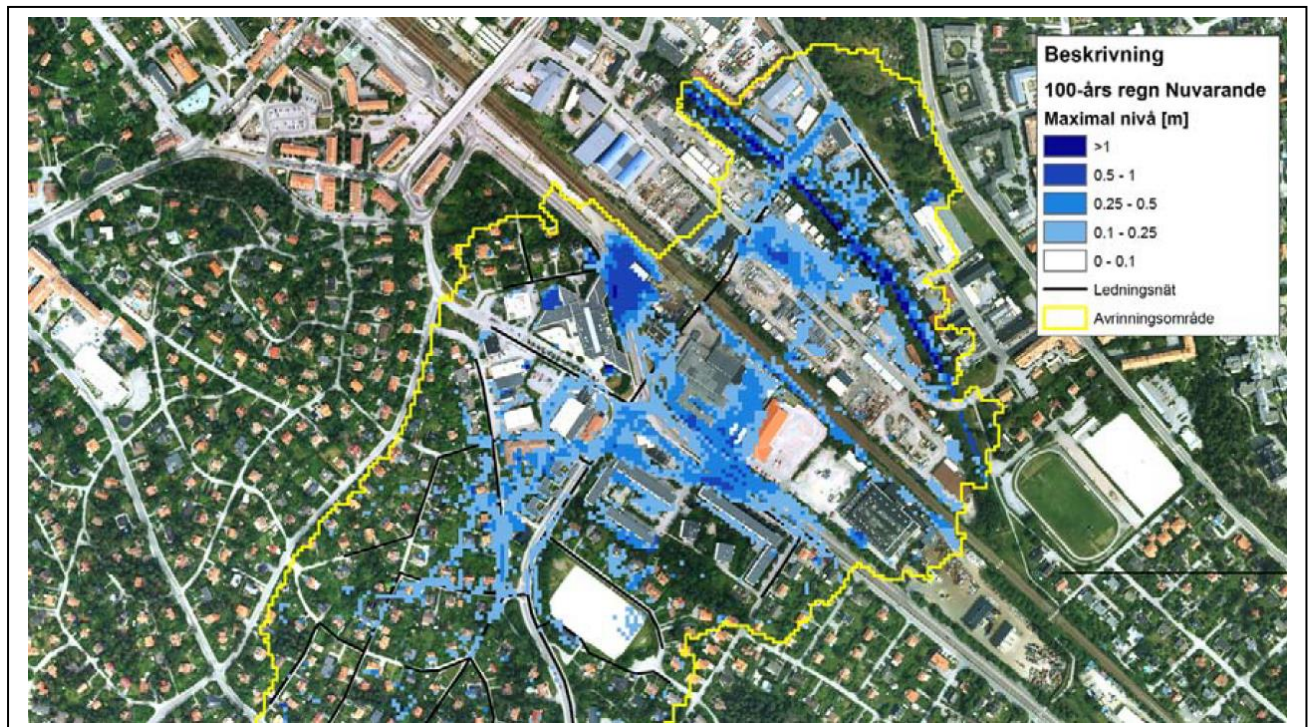
I en rapport från Svenskt Vatten (2011) har ett område i Bromsten utretts för översvämningssrisk med avseende på kapaciteten i dagvattenledningsnätet. Ett högintensivt 100-års regn skapar enligt utredningen betydande risk för översvämningar i området. I KM 10+700 ligger en befintlig stor dagvattenledning (D1000 mm) som leder dagvatten från ett avrinningsområde väster om järnvägen mot Bällstaån. Området är platt och regnvatten riskerar ansamlas på marken utan möjlighet att rinna vidare vid de tillfällen då dagvattensystemet är överfullt. Risk för översvämning av Mälarbanans banvall förligger ungefär vid KM 10+600, vilket visas i figur 3 nedan.

⁹ RÖK=Rälsens Överkant

¹⁰ Högsta högvattenyta vid ett 100-års regn,

¹¹ PM Hydraulik, Dokument nr 9907-17-025_01

Figur 3: Utredd översvämningsrisk vid ett 100-års regn i ett område i Bromsten (mellan KM 10+400 till KM 10+800). Figuren är hämtad från SVU Rapport 2011-03.



Översvämning från Mälaren

Förutom vid extremt intensiv nederbörd finns det en risk för att Mälaren dämmer upp i Bällstaån. Vid en sådan situation kan vattenmassorna vara extremt höga under en längre tid (ca 1 vecka). Vatten från Mälaren kan dämma upp i Bällstaån upp till Solvalla, d.v.s. kan påverka järnvägen mellan KM 7+800 till KM 8+100.

Nybyggnaden av järnvägen har projekterats för att klara av tågtrafik vid en Mälarnivå motsvarande dagens 100-års flöde⁷, inklusive klimatpåslag. Denna slutsats baseras på geotekniska beräkningar som har utförts i systemhandlingskedet. Allt material i banvallen uppfyller nybyggnadsstandard (befintligt material kommer till stor del att bytas ut) och slänten består av icke erosionskänsligt material.

Nya Slussen byggs för att klara av att tappa ur Mälaren snabbare och mer effektivt. Efter det att Slussen är ombyggd, dvs efter år 2020, kommer Mälarbanan att klara kravet HHW_{dim}^{12} med ca 40 cm marginal. Under tiden som Slussen byggs om är sannolikheten ändå liten att ett 100 års flöde inträffar och att järnvägen översvämmas. Det finns ingen tillgänglig beräkning för Mälarens nivå vid ett 200-års flöde. I figur 4 nedan visas hur högt Mälaren dämmer upp vid HHW_{100}^{13} inkl. klimatpåslag.

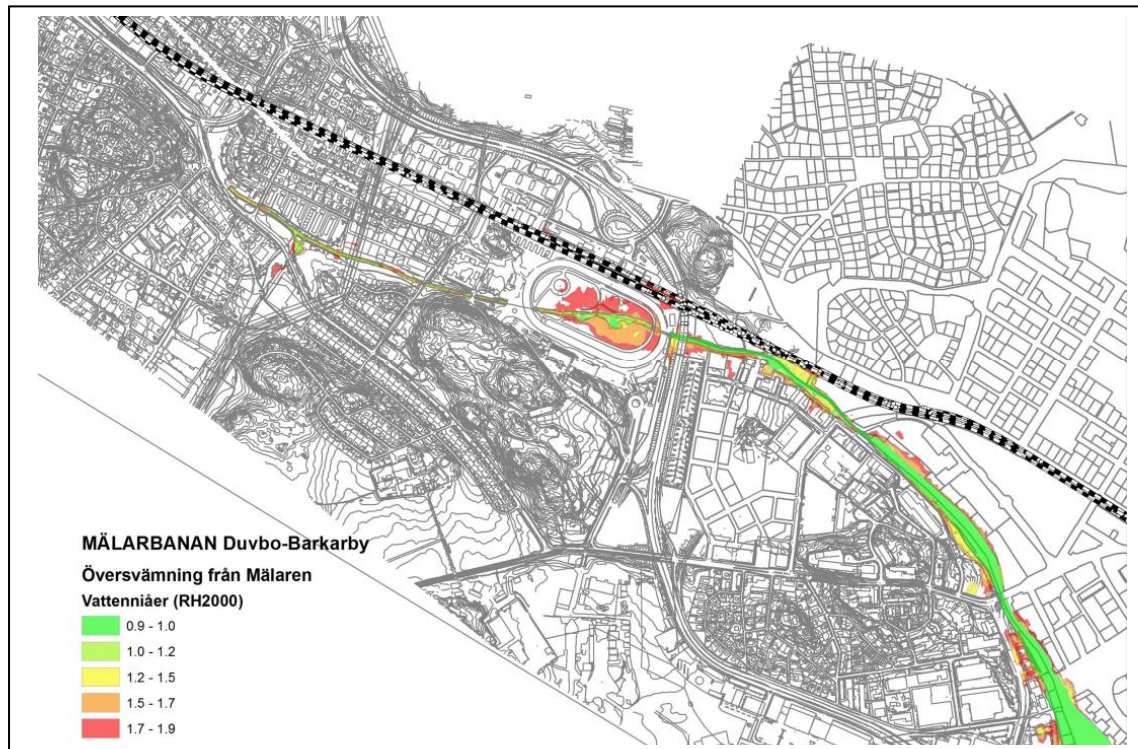
Den nya Slussen kommer att klara reglera de mest extrema vattenståndsskillnader i Östersjön man i dag känner till. Den framtida Slussen klarar en havsytehöjning som förväntas till år 2100 enligt klimatutredningen som IPCC¹⁴ levererade i september 2013.

¹² HHW_{dim} = Mälarens Högsta Högvattenyta vid dimensionerande flöde (10 000-års flöde)

¹³ HHW_{100} = Högsta högvattennivå vid 100-års flöde, Mälarbanan anpassad till vattennivån +1,4 i höjdsystemet RH00 (Rikets Höjdsystem 1900). (d.v.s. +1,9 i höjdsystemet RH2000).

¹⁴ IPCC är FN's klimatpanel.

Figur 4: Uppdämning av Mälaren motsvarande HHW_{100} + klimatpåslag (5 cm).



2.1.5. Stockholm stad dagvattenstrategi

Stockholms dagvattenstrategi är antagen av kommunfullmäktige år 2002 och har uppdaterats år 2005¹⁵. Dräneringsvattnet från banvallen avleds via dagvattennätet, så de riktlinjer som finns framtagna för dagvatten bör därför tillämpas.

Enligt dagvattenstrategin ska rening av koppar och zink prioriteras. I det fortsatta arbetet bör man prioritera en begränsning av tillförseln av PCB, PAH och oljor till Stockholms sjöar och vattendrag via dagvattnet.

2.1.6. Förslag till klassning av dagvattenutsläpp

Föroreningshalten i dagvatten har klassificerats enligt ett förslag från Riktvärdesgruppen i Stockholm¹⁶. Den lägsta nivån (d.v.s. låga halter) enligt denna klassificering utgår från de föroreningshalter som finns i dagvatten från ytor med en markanvändning som inte är särskilt förorenande. Det anses inte vara rimligt att kräva rening av sådant dagvatten. Hänsyn tas även till vilka reningseffekter som kan förväntas vara möjliga att uppnå med hjälp av reningsanläggningar som är dimensionerade för dagvatten. Rening av dagvatten med lägre nivåer av föroreningar anses inte vara rimligt med den idag tillgängliga tekniken.

I tabell 2 i kapitel 3 redovisas dessa riktvärden för dagvatten. För Polyaromatiska kolväten (s.k. PAH:er, vilka uppkommer då gummidäck slits mot asfalt) finns inga föreslagna riktvärden utan riktvärdet för benso(a)pyren (BaP) representerar samtliga PAH:er. Det finns dock få mätdata av BaP i dagvatten.

2.2 Jordarter

Enligt geotekniska undersökningar domineras jordarterna i området av ett övre lager med täta jordarter (lera) eller fyllning. Lermäktigheterna är generellt mellan två (2) och tio (10)

¹⁵ Dagvattenstrategi för Stockholm Stad, uppdaterad 2005

¹⁶ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län Riksvärdesgruppen, februari 2009.

meter. De största lermäktigheterna längs med sträckan uppgår dock till drygt 20 m. Fyllningen består av grusigt, sandigt material och visar ställvis inslag av organsikt material och torrskorpelera (oftast 0-2 meters mäktighet). Där det är grundare till berg, vilar fyllningen eller torrskorpelera på naturligt lagrad friktionsjord eller direkt på berg.

2.3 Grundvatten

Det saknas utpekade grundvattenförekomster (enligt VISS¹⁷) i anslutning till den planerade delsträckan Mälarbanan Duvbo-Barkarby. Det finns ingen grundvattentäkt för uttag av dricksvatten längs med sträckan. Några fåtal enskilda vattenbrunnar finns i området, användningsområdet för dessa brunnar är troligen endast bevattning, då samtliga fastigheter är anslutna till det allmänna VA-ledningsnätet¹⁸.

Ett undre grundvattenmagasin finns under lerskiktet men det förekommer även markvatten i fyllningsjorden. Trycknivån i det undre grundvattenmagasinet finns omkring nivån för underkant torrskorpelera¹⁹. Markvattnet i fyllningen bedöms variera med årstid och nederbörds mängd och vara av mer säsongsberoende karaktär samt beror även av fyllningens mäktighet.

Mellan Duvbo och Barkarby finns huvudsakligen finkorniga och hydrauliskt täta jordarter som ligger på morän och berg. Längs några avsnitt ligger dock bankroppen direkt på naturligt lagrad friktionsjord. Mäktigheten på de finkorniga jordarterna varierar stort. I områden med tunnare lager av finkorniga jordarter kan järnvägens konstruktion eller portar under järnvägen komma i hydraulisk kontakt med grundvattnet under de täta (finkorniga) lagren.

2.4 Vattenskyddsområden

Hela järnvägssträckan ligger utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde.

3 ALLMÄNT OM FÖRORENINGAR OCH JÄRNVÄG

3.1 Normal Drift

Föroreningsspridning från järnväg till omgivande miljö kan vid normal drift hänföras till konstruktionsmaterial i järnvägen och banvallen, till slitage av räls m.m. under drift, samt till eventuellt underhåll av bansträckan.

Dräneringsvatten från järnvägen för med sig vattenlösliga föroreningar från banvallen men även partikelbundna föroreningar kan sköljas med vattnet. Hur mycket av föroreningarna som lakas ut i dränvattnet beror på flera faktorer: andelen finjord i banvallskroppen, hur banvalls miljön är, geohydrologiska förhållanden i området, föroreningarnas vattenlöslighet etc. Undersökningar av banvallar visar att föroreningsnivåerna varierar markant mellan olika platser.

Det finns ett flertal utredningar (Banverket 2006, Sweco 2006, Sweco 2002, WSP 2010) där provtagning har skett i sediment och vattenanalyser gjorts på dräneringsvatten från banvallar och vatten i närliggande diken. En nyanlagd banvall med betongslipers bedöms i sig inte förorena dräneringsvattnet. Mälarbanan mellan Duvbo och Barkarby kommer att till

¹⁷ www.viss.lst.se

¹⁸ Brunnarkivet, www.sgu.se

¹⁹ TB Geoteknik, Systemhandling för Mälarbanan Duvbo-Barkarby.

mycket stor del bestå av nytt material i bankroppen. Den befintliga bankroppen kommer att grävas bort och ersättas med nytt material. Se även stycke 4.3 om Förorenad mark.

Tillgängliga data av halten av föroreningar i dräneringsvatten från banvallar är begränsad. Den begränsade data som finns indikerar ungefärliga halter och visas i tabell 2 nedan. För alla ämnen är dessa värden för dräneringsvatten lägre än gällande EQS-värden²⁰ (som ligger till grund för MKN) för prioriterade ämnen enligt vattenförvaltningen och förslag till gränsvärden för särskilt förorenande ämnen²¹ i inlandsytvatten (jämför med tabell 1 ovan). EQS- och gränsvärden avser ytvatten i recipienten (vattenförekomster), varför halterna i dräneringsvattnet inte ska jämföras rakt av med dessa gränsvärden.

Tabell 2: Föroreningshalter i dräneringsvatten från en ny banvall jämfört dagvatten med låga föroreningshalter, enligt Riktvärdesgruppen (- betyder avsaknad av riktvärde).

Typ av banvall	TOC	Olje index	PAH	Fenoler	P-tot	N-tot	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg /l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ny banvall (medianvärde 3 prover)	19	<0.1	<0.3	6	7	139	0.4	0.04	0.6	4.4	0.25	8.3	1.5	0.06	2.4
Dagvatten låga halter ²²	-	<0.5	<0.05	-	<200	<2500	-	<0.45	<15	<30	-	-	<20	<10	<90

En genomförd utredning visar att en källa till kväve i banvallen är sprängning. Kväve lakas dock ut relativt snabbt (Banverket, 2006).

Det som kan konstateras är att dräneringsvatten från en ny banvall generellt har mycket låga föroreningshalter. Det är sannolikt varken tekniskt eller ekonomiskt motiverat att rena dagvatten med så låga halter av föroreningar.

3.2 Järnvägsmaterial

Förhöjda halter av t.ex. arsenik, koppar och kreosot (PAH, fenol m.m.) i dräneringsvattnet kan bero på tidigare använda impregneringsmedel i sliprar (dessa material används inte vid nyanläggning av banvallar). Det kan förekomma kolaska/kolstybb som frostisoleringsmaterial i gamla banvallar. Om så är fallet kan även metaller och svavel urlakas med dräneringsvattnet.

En ny bansträcka, d.v.s. en bansträcka där det endast förekommer betongslipers och som varit trafikerad mindre än 10 år, har visat sig innehåller låga koncentrationer av metaller och PAH:er i materialet i banvallen (avser jordprover). I flera fall har halterna varit under detektionsgräns (SGI, 2003).

Slitage

Vid spårtrafik slits material varvid metallinnehållande partiklar sprids till omgivande luft, mark och vatten. Svenska undersökningar av partikeldeposition vid järnvägar visar att partiklarna huvudsakligen deponeras inom 50 meter från järnvägen, en mindre spridning

²⁰ Naturvårdsverket rapport 5801 (2008). Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten.

²¹ Naturvårdsverket rapport 5799 (2008). Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen. Stöd till vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av MKN.

²² Riktvärdesgruppen i Stockholm 2009. PAH motsvarar BaP.

finns dock ut till ca 100 m (VTI, 2003). Partiklarna består främst av järn men andra metaller som mangan, koppar, krom, nickel och zink förekommer i låga halter. Få studier har studerat åtgärders effektivitet avseende höga partikelhalter. Vad som hittills kan konstateras är att typ av bromssystem är avgörande för partikelemissionen.

Slitage mellan hjul och räls och bromsbelägg, kan bidra till utsläpp av metallinnehållande partiklar. Slitaget omfattning beror på flera faktorer som hastighet, friktion, inbromsning m.m. varför det är mycket svårt att uppskatta storleken på emissionerna. Det finns inga resultat som påvisar någon typisk sammansättning av emitterade partiklar, men förhållandet Fe:Cu är i storleksordningen 50:1. En dokumenterad storleksordning på emissionerna av partikelemissioner från tågtrafik är 0,4-4 mg partiklar/(km och tåg-meter) (IVL, 2007), det vill säga ett mycket stort spann. Metallhalterna i partiklarna utgör en kunskapslucka.

Underhåll

Järnväg behöver underhållas t.ex. för att minska växtlighet eller isbildning. För att motverka växtlighet invid banvallen används under vissa förutsättningar kemiska växtskyddsmedel, t.ex. glyfosat.

Trafikverket använder växtskyddsmedel "Round Up", med aktiv ingrediens glyfosat för ogräsbekämpning av banvallar²³. Isbildning tas bort för hand eller genom uppvärmning, inga andra kemikalier används.

3.3 Olycksfall

Olyckor kan inträffa till exempel kan transporttåg läcka kemiska produkter längs med banvallen. Det värsta olycksscenariot är att ett tåg med tankar välter. Om en sådan olycka inträffar kan en större mängd förorening rinna genom banvallen och slutligen hamna i dagvattenledningssystemet. Vilka föroreningar som snabbt når vattnet och sprids vidare med hjälp av ytvatten beror på densitet, vattenlöslighet m.m. för den specifika föroreningen.

²³ Mail från Trafikverket maj 2013, (samt Ref. Cederlund, 2006)

4 Påverkan från Järnvägen

4.1 Ytvatten

4.1.1 Allmänt

Den del av Mälarbanan, från vilken dräneringsvatten leds till Bällstaån, kommer i framtiden ha en total area på ca 12 ha. Det motsvarar ca 6200 meter 4-spårig järnväg. Jämfört med det totala avrinningsområdet för Bällstaån som är 3600 ha är det en liten andel.

Järnvägen kommer inte att medföra någon ökad belastning i form av höga flödestoppar av dagvatten som orsakar översvämningsproblem i Bällstaån. Genom att järnvägen tar mark i anspråk kommer ytor som idag är hårdgjorda att byggas om till banvall och slänter, vilket skapar en ökad fördröjning i jämförelse med befintliga dagvattenflöden.

Den planerade järnvägen är inte en betydande föroreningskälla till Bällstaån som helhet, vilket visas i tabell 2 ovan. Mycket små mängder partikelbundna och lösta föroreningar bedöms nå Bällstaån under drifttiden. Dräneringsvatten rinner sakta genom banvallen, vattenhastigheten är låg, vilket gör att större delen av sedimentet fastnar i rörsystemet och i s.k. spolbrunnar med sandfång.

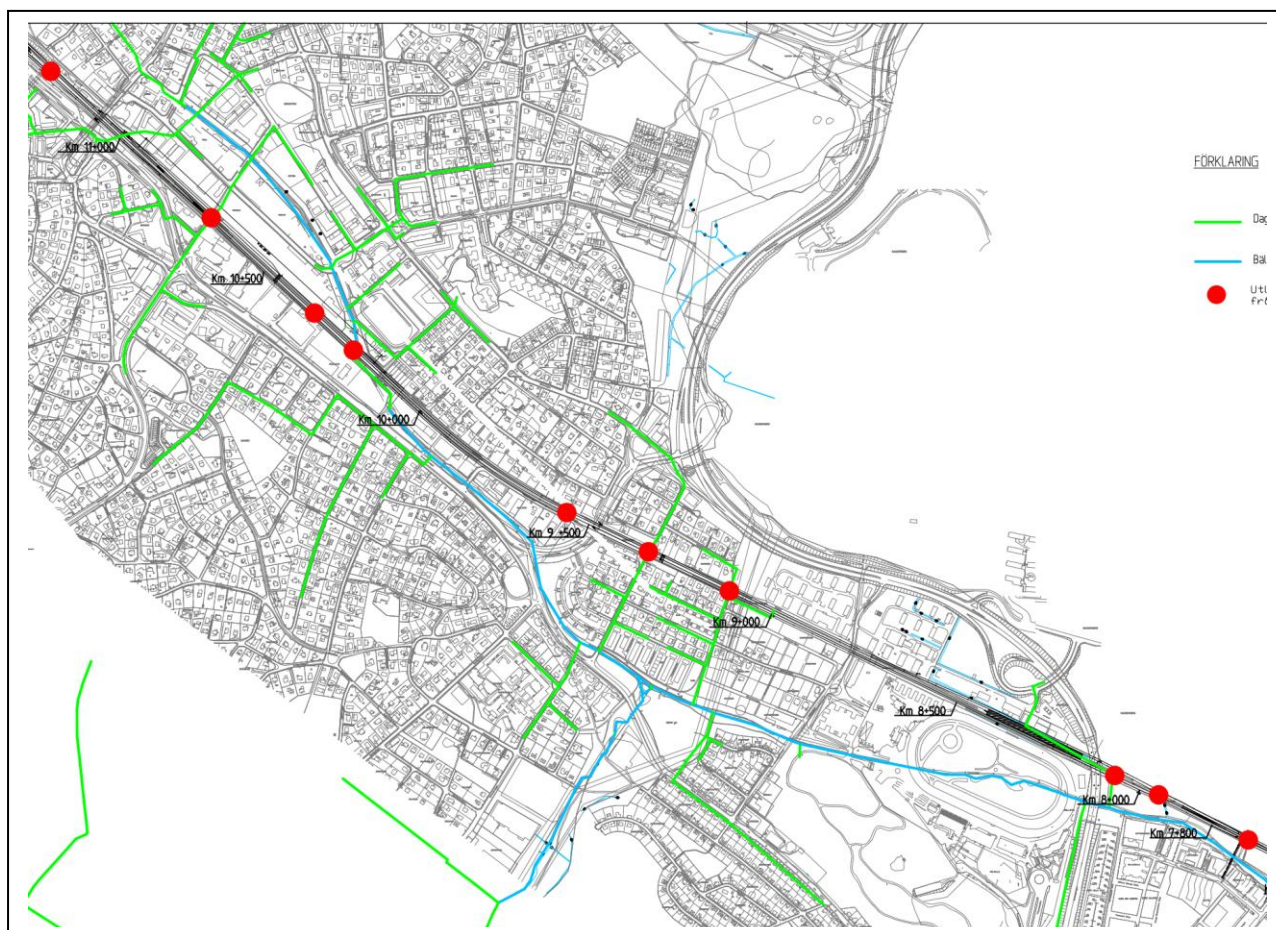
I syfte att möjliggöra drift och underhållsarbete finns spolbrunnar på lämpliga ställen. Detta driftarbete är inget som pågår löpande utan genomförs om bristande funktion uppmärksammas och igensättning av dräneringssystemet misstänks. I samband med driftarbetet uppsamlas det avsatta sedimentet med spolbil. Sedimentet, som innehåller föroreningar, körs till en godkänd deponi.

Det finns även en risk för att uppslammat material avsätts i vissa dränledningar vid uppdämning av vatten från Bällstaån. Uppskattningsvis kommer delar av dräneringssystemet att däckas redan vid ett 2-års regn med hög regnintensitet.

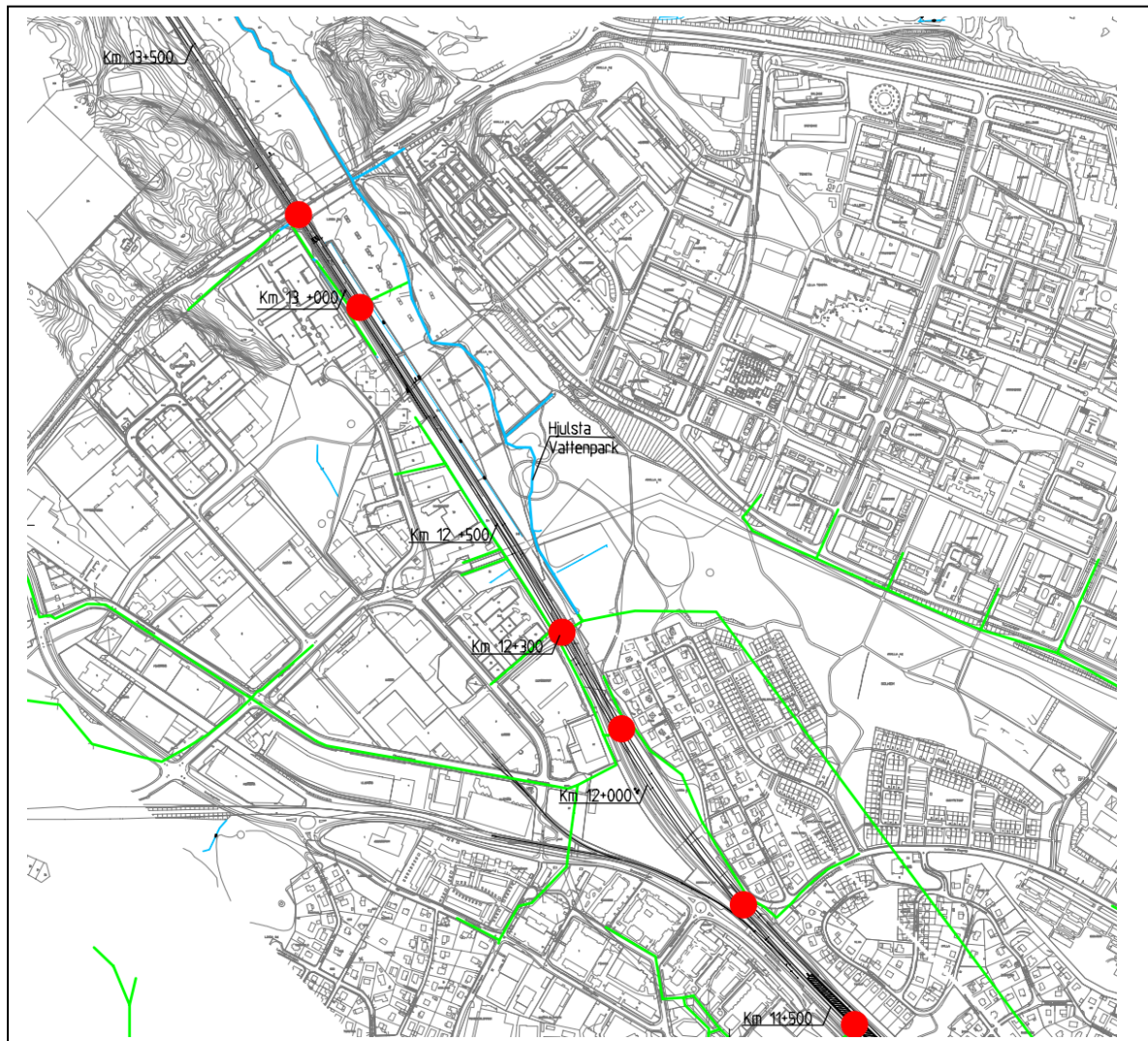
I figur 5 och 6 visas vart dräneringsledningarnas utlopp ligger. Utloppet av dräneringsvattnet går direkt till Bällstaån i de punkter där ån ligger i direkt närhet till spåret (exempelvis vid KM 7+700 och KM 12+300).

Det finns risk för förorening av ytvatten om det sker en olycka med farligt gods (vätska). Längs de sträckor där järnvägen passerar intill Bällstaån kan det vara svårt att fånga upp en förorening utan att den rinner iväg. Omfattningen av hur en eventuell olycka påverkar Bällstaån beror på vilken sorts förorening som sprids och volymen av den. Petroleumprodukter kan gå lätt att sanera, men ett utsläpp kan orsaka en stor påverkan på miljön.

Figur 5: (KM 7+500 till KM 11+500) Röda ringar visar vart utloppet av dräneringsvatten från Mälarbanan ska anslutas till allmänna dagvattenledningsnätet (gröna linjer) alternativt direkt till Bällstaån (blå linje). Bilden finns i ett större format i bilaga 1b.



Figur 6: (KM 11+500 till KM 13+500) Röda ringar visar var utloppet av dräneringsvatten från Mälarbanan ska anslutas till allmänna dagvattenledningsnätet som mynnar i Bällstaån (gröna linjer) alternativt avledas direkt till Bällstaån (blå linje). Bilden finns i ett större format i bilaga 1a.



Ca 700 meter av järnvägen går alldeles intill ån. Vid en urspårning kan eventuella föroreningar spridas utan någon möjlighet till uppsamling. Detta gäller i synnerhet föroreningar i flytande form som då rinner ner i vattnet i Bällstaån.

4.1.2 Bällstaåns vattenstatus

Konsekvenser under byggtiden

Under byggtiden finns en risk för att det kommer ske en ökad partikeltransport i samband med att vegetationsytor avtäcks och schakt utförs i närheten av Bällstaån. Om det inträffar ett kraftigt regn i samband med detta kan regnvattnet spola med finkornigt material som rinner vidare till Bällstaån, se vidare kapitel om åtgärder.

Sedimenten i Bällstaån är förorenade²⁴, källan till föroreningarna är dagvatten från industrier inom avrinningsområdet. Förhöjda halter av metaller (bl.a. koppar), olja, PAH och ftalater har påträffats i Bällstaåns sediment vid olika undersökningar. Dessa ämnesgrupper förekommer även i förorenad mark inom projektområdet²⁵. I samband med

²⁴ Vattenprogram för Stockholm 2000. Bällstaån. Stockholm Vatten.

²⁵ PM Förorenad Mark, underlag till MKB för järnvägsplan, Mälarbanan, Duvbo-Barkarby

schaktning i sediment eller i förorenad mark i anslutning till Bällstaån finns risk att föroreningar i marken kan frigöras och spridas till ån. Konsekvensen beror på omfattningen av och vilken förorening som finns i marken eller i sedimenten som sprids. Även föroreningens vattenlöslighet har betydelse för hur stor skadan kan bli på vattenmiljön, fisk, djur och växter.

De föroreningar som har påträffats i förorenade massor och som ingår i miljökvalitetsnormerna (MKN) för kemisk status är bl.a. fem PAH:er, ftalaten DEHP och metallerna bly, kadmium, kvicksilver och nickel. De föroreningar som har påträffats i förorenade massor och som ingår i MKN för ekologisk status är metallerna koppar, zink och krom²⁶.

Anläggningsarbetenas betydelse för att nå MKN för vattenförekomsten är svårbedömda. Under förutsättning att åtgärder för att undvika en spridning av föroreningar vidtas bedöms dock påverkan på MKN bli minimal, se vidare kapitel om åtgärder.

Konsekvenser under drifttiden

Föroreningar från Mälarsebanan delsträcka Duvbo- Barkarby kommer under drifttiden i huvudsak komma från partikelemissioner vid slitage mellan hjul och räls (främst järn och koppar). Banvallen inom denna delsträcka kommer bestå till största delen av nytt material som inte innehåller några historiska föroreningar. En spridning av föroreningar från förorenade markområden i avrinningsområdet kan också vara en källa till belastning av Bällstaån, se vidare stycke 4.3.

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi är koppar, tillsammans med zink, det ämne som ska prioriteras för rening. I Bällstaån är koppar- och zinkhalterna i den storleksordningen att värdena, som ligger till grund för ekologisk status, redan överskrider (se tabell 1 ovan). Trafikmängden kommer att öka i framtiden men trots det kommer den framtida metallbelastningen från järnväg inte påverka förutsättningarna för att kunna nå MKN. Bidraget från den aktuella sträckan av Mälarsebanan kommer vara en av redan många befintliga källor till metallbelastning på Bällstaån. Bidraget från övriga källor behöver vägas in i sammanhanget inför prioritering om åtgärder.

Källbidraget från järnvägen går inte att kvantifiera på grund av många faktorer som påverkar emissionerna samt avsaknad av representativa mätningar för partikelemissioner. En av de åtgärder som föreslås syftar till att samla upp stora delar av den partikelmängd som hamnar i systemet för dräneringsvatten i järnvägsroppen. Konsekvensen blir då en minskad miljöpåverkan med avseende på belastning av Bällstaån.

Om man jämför uppmätt kopparhalt i dräneringsvattnet från banvallar, som är den föroreningshalt som möjligen sticker ut, med riktvärden för dagvatten så ligger de på en mycket låg halt. Det är inte troligt att kunna förvänta sig en reningseffekt för dessa låga föroreningshalter med normalt dimensionerande dagvattenanläggningar, d.v.s. genom sedimentation.

Järnvägen kommer inte att orsaka några utsläpp av näringsämnen till Bällstaån, vilket är de styrande parametrarna för den nuvarande klassificeringen av ekologisk status i ån. Vid klassificeringen av ekologisk status ingår även reglering av vattenflödet som en parameter. Järnvägen kan påverka vattenflödet genom exempelvis kulvertering. Den nu aktuella

²⁶ PM Förorenad Mark, underlag till MKB för järnvägsplan, Mälarsebanan, Duvbo-Barkarby

utbyggnaden medför ingen ökad kulvertering, däremot utbyte av befintliga kulvertar, vilket inte kommer att påverka vattenflödet.

Den kemiska statusen i Bällstaån bedöms inte påverkas av järnvägen under drift. Som ovan nämnts är frigörande av metaller vid slitage den främsta risken för påverkan under drift. Nickel är den enda metall som finns med i bedömningen av kemisk status och som kan riskera att frigöras från stålkonstruktioner i järnvägsanläggningen. Halterna förväntas vara så låga att de inte påverkar den kemiska statusen i ån.

4.2 Grundvatten

Anläggandet av järnväg kan påverka grundvattnet genom tillfällig eller permanent avsänkning av grundvattennivån. Järnvägen är uppbyggd av genomsläppliga material och den s.k. bankroppen är dränerad med en dräneringsledning som är placerad i dess underkant. Dräneringsledningens nivå, i relation till grundvattennivån, avgör om järnvägen kommer att orsaka en lokal avsänkning av grundvattennivån.

För att kunna bedöma omfattningen av det område som påverkas av grundvattensänkningen måste ett s.k. influensområde identifieras. Hydrauliska influensområdet, beror av markens hydrogeologiska egenskaper samt hur stor sänkningen är. I lerhaltiga jordar är influensområdet vanligen litet. Som jämförelse kan nämnas att en tre meter grundvattensänkning i lerhaltiga jordar kan t.ex. ge en grundvattenpåverkan på ungefär 20 meters avstånd. I grovkorniga jordar kan däremot en motsvarande grundvattensänkning påverka ett stort geografiskt område, ibland flera hundra meter från grundvattensänkningen.

4.2.1 Konsekvenser under byggtiden

Längs några sträckor kommer schakt att utföras ner till nivå med eller strax under trycknivån för grundvattnet. Omfattningen av länshållning, d.v.s. bortpumpning av vatten, kan bli som störst där schakt går igenom tunna lerlager och mer vattenförande friktionsjord blottläggs i schaktbotten. Grundvatten kan därmed behöva dräneras bort tillfälligt under byggskedet med hjälp av länshållning. Övrig schakt i lera eller andra finmaterial med låg vattengenomsläpplighet, som sker strax under grundvattnets trycknivå, kommer under merparten av sträckan att inte behöva länshållas såvida inte tillrinnande dagvatten eller markvatten i fyllningen behöver pumpas bort.

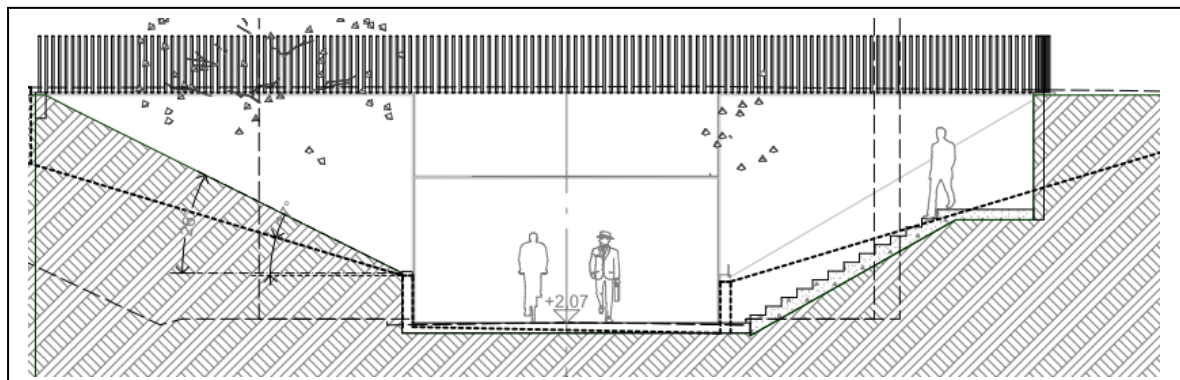
Omfattningen av schakt för anläggandet av järnvägen Duvbo-Barkarby är företrädesvis ca 0-2 meter under marknivån utanför den befintliga banvallen, med undantag för porten i KM 10+700 där avsänkingsnivån ligger ca 5 meter under befintlig markyta.

Port i KM 10+700

Mellan Borgshöjdsvägen och Bromstensvägen föreslås en gång- och cykelväg under Mälarbanan. Färdig asfaltsyta i tunneln är som djupast 4 meter under befintlig markyta. En skiss visas i figur 7.

Schakt för port kan komma att gå så pass djupt att underliggande friktionsjord friläggs.

Figur 7: Sektion för GC-port under KM 10+700 vid banvall (Tengbom, 2012)



En tabell med ungefärliga nivåer för avsänkning visas nedan.

Tabell 4: Ungefärliga nivåer vid anläggning av port i KM 10+700.

Beskrivning	Nivå (RH00)
Befintlig markyta	+6,0
Grundvattennivå vid portläge	+3,5 (varierar under året)
Färdig asfaltyta i porten	+2,1 (se bild ovan)
Schaktbotten (antas vara 0,5 meter under färdig asfaltsyta)	+1,6
Avsänkingsnivå (antas ligga 0,5 m under schaktbotten under byggskede)	+1,1

Under byggtiden krävs länshållning för anläggandet av porten då schakt för porten kan antas krävas ner till ca 1 meter under färdig asfaltsyta. Mängden grundvatten som tillfälligt måste pumpas bort går inte att kvantifiera utan att provpumpning genomförs.

Konsekvenserna för bortpumpning av markvatten/grundvatten i övre fyllnadslager bedöms inte bli allvariga eller omfattande men bör utredas i detalj i ett senare skede.

4.2.2 Konsekvenser under drifttiden

Längs järnvägssträckan mellan Duvbo och Barkarby förändras jordlagren kraftigt, ställvis finns ett tjockt lerlager medan det på andra ställen är mycket tunt. Det finns osäkerheter vad gäller utberedningen av fyllnadsmassor. En generell avsänkning av det undre grundvattenmagasinet bedöms inte ske då huvudparten av järnvägssträckan passerar områden där tjocka lerlager finns mellan dränering och undre grundvattenmagasin.

På ett mindre antal delsträckor kommer dräneringsledningen i bankroppen att ligga under grundvattnets trycknivå samtidigt som det överliggande lerlagret är tunt eller saknas. Längs dessa ställen kommer dräneringen i kontakt med underliggande mer vattenförande material och grundvatten kan behöva dräneras bort permanent. Mängden grundvatten är sannolikt liten men det är inte möjligt att till fullo uppskatta i ett planeringsskede. Fler undersökningspunkter behövs för att kunna göra en mer exakt bedömning av eventuella lokala grundvattensänkningar. I tabell 5 nedan redovisas de områden där fortsatt utredning bör utföras för en bedömning av en eventuell grundvattensänkning.

Där banvallen byggs upp i befintlig naturmark kommer kringliggande grundvatten att påverkas i en mycket liten grad genom en minskad tillrinning. Regnvatten som tidigare bildade grundvatten kommer istället att avledas till dagvattennätet via dräneringsledningar

i den nya banvallen. Detta bedöms påverka den naturliga grundvattennivån i mycket liten grad.

Tabell 5: Delsträckor där en vidare utredning bör genomföras. Förväntad grundvattenyta baseras på registrerade grundvattennivåer mellan 2012-08-30 till 2013-02-07. Nivåerna kan periodvis ligga högre eller lägre.

Sträcka	Översiktlig beskrivning av eventuell påverkan på grundvattennivå
KM 7+750 till KM 8+100	Kort sträcka där dräneringsledning ligger strax under högsta uppmätta grundvattennivå i grundvattenmagasin (hö sida). Grundvattenmagasinet i sin helhet påverkas i mycket liten grad av att tappa infiltrationsytan längs denna sträcka.
KM 8+800	Bankroppens dräneringsledning ligger ca 1,5 m under uppmätt grundvattennivå vid Sulkyvägen.
KM 9+340 till KM 9+550	Bankroppens dräneringsledning ligger ca 1 m under grundvattennivån.
Port i KM 10+700	Om en öppen port anläggs blir förväntad grundvattensänkning upp till ca 2 meter vid portläge. Eventuell påverkan vid ett förekommande övre grv. mag. i fyllningen. Porten kommer med största sannolikhet anläggas med tråg- då blir det ingen avsänkning av grundvatten.
KM 11+800	Dräneringsledning ligger upp till ca 1 meter under grundvattennivå.
KM 12+150	Dräneringsledning ligger upp till ca 1 meter under grundvattennivå.
KM 13+300 till KM 13+550	Dräneringsledning ligger strax under högsta uppmätta grundvattennivå i grundvattenmagasin (vä sida). Grundvattenmagasinet i sin helhet påverkas i mycket liten grad av att tappa infiltrationsytan längs denna sträcka.

Under drifttiden bedöms påverkan och konsekvenser bli begränsade längs bansträckningen Duvbo-Barkarby, med undantag för porten (se nedan) och delsträckor där bankropp och dränering ligger i kontakt med vattenförande friktionsjord under grundvattennivån. Påverkan och konsekvenser bör utredas vidare i nästa skede.

När det gäller påverkan på markvatten i fyllnadsmassor saknas underlag för vattennivåer i fyllningen. Även om det finns ett avgränsat grundvatten i fyllningen bedöms konsekvenserna vid en bortledning av grundvattnet från fyllningen bli ringa. Främsta miljöpåverkan skulle då vara en ökad spridning av föroreningar i de fall fyllningen är förorenad.

Port i KM 10+700

Det finns tre sätt att bygga en ny passage för gång och cykeltrafikanter: bro, öppen port eller port med tråg. Trafikverket bygger vanligtvis tråg. Då behöver grundvatten inte pumpas bort och omgivningskonsekvenserna avseende grundvatten blir då inga. Det gäller även en bro.

Grundvattensänkning för en öppen port bedöms bli ca 2 meter och kommer med tillfartsramper att orsaka ett ovalt influensområde med en idag ej utredd storlek. Mängden grundvatten som behöver pumpas bort kan bestämmas med provpumpning vilken också ligger till grund för bedömning om någon åtgärd behövs.

Influensområdet på grund av avledning av markvatten i fyllningen kan bli stor beroende på fyllningens mäktighet och geografiska utberedning. Konsekvenserna av bortpumpning av markvatten bedöms bli ringa. Främsta miljöpåverkan skulle då vara en ökad spridning av föroreningar i de fall fyllningen är förorenad.

4.3 Förorenad mark

Fyllningen i den nyanlagda banvallen kommer, som tidigare nämnts, inte orsaka någon påverkan på innehållet av föroreningar i dräneringsvattnet. Om grundvattnets flödesriktning är riktad mot banvallen och det finns förorenad mark i tillrinningsområdet, kan dessa föroreningar sakta spridas mot banvallens dräneringsstråk och vidare till dagvattensystemet.

Det finns ett flertal förorenade områden längs den befintliga järnvägen²². Vid KM 10+300, där en schakt för omläggning av en trumma ska utföras, finns ett förorenat område (Ferdinand 8 – 10), där marken sanerats tidigare (2008). Föroreningen har spridits till fastigheten Sundby 5:50 och Ferdinand 14 (10+400) samt till spårområdet. Även sedimenten i Bällstaån är förorenade.

I Lunda industriområde (Kallas "Lunda södra" i kartbilaga M101c²⁷) finns inga kända föroreningar. Kommunen misstänker dock att det kan förekomma olja och PAH i marken. Här kan anläggningsarbeten för den nya järnvägen eventuellt orsaka en ökad risk för spridning av föroreningar till grundvatten (jmf grundvattensänkning vid Km 11+800). Åtgärd för att minska risken beskrivs nedan.

Förutom i ovan nämnda områden finns det ingen risk för att spårutbygganden (bygg och drift) påverkar grundvattenkvaliteten. Det är under förutsättning att inga nya förorenade markområden påträffas under schaktarbetet.

5 Förslag till åtgärder

Nedan beskrivs förslag till åtgärder som både omfattar tillfälliga åtgärder under byggtiden samt permanenta åtgärder under drifttiden.

5.1 Förslag till åtgärder för att begränsa grumling under byggskedet

Längs några sträckor kommer markarbeten utföras i direkt närhet till Bällstaån. Det gäller vid KM 7+500 till KM 7+900, KM 10+300 och KM 12+300 till KM 12+500. Trafikverket bör därför vidtaga åtgärder för att begränsa risken för grumling. Schaktarbeten inom vattenområde bör ske under perioder med låg vattenföring för att begränsa risken för grumling och föroreningsspridning i och till Bällstaån.

5.2 Förslag till åtgärder för att kontrollera grumling

Trafikverket bör ta fram ett kontrollprogram där det framgår hur övervakning för grumling ska ske samt utreda lämpliga åtgärder i byggskedet.

5.3 Förslag till åtgärder för att kontrollera länsvatten

Några riskområden med förorenad mark har identifierats i närhet till spårområdet mellan Duvbo och Barkarby (se avsnitt 4.3). Vid schakt i misstänkt förorenade områden bör eventuellt länsvatten samlas upp och kontrolleras. Trafikverket bör vidtaga åtgärder för att minska konsekvenser för förorening av grundvatten och ytvatten. Omhändertagande av förorenade schaktmassor beskrivs i PM Förorenad mark.

5.4 Förslag till åtgärder för schakt under grundvattenytan

På sträckor där schaktbotten kommer i hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet under den finkorniga jorden eller i ett uthålligt magasin i fyllningen kan schakt behöva utföras inom tät spont, bland annat för att undvika omgivningspåverkan. Eventuell lokal

²⁷ PM Förorenad Mark, underlag till MKB för järnvägsplan, Mälarbanan, Duvbo-Barkarby

och temporär grundvattensänkning i öppen schakt utreds i samband med detta. Likaså de tekniska problem som under byggtiden kan uppstå med bottenuppträckning bör också utredas. Åtgärder som täta sponter, vattentäta betongkonstruktioner kan krävas där kulvertar läggs om.

5.5 Förslag till åtgärd för justering av kulvertering i KM 10+170

Mellan KM 10+170 och KM 10+230 rinner Bällstaån i en långgående kulvertering som har en diameter på 2,3 meter. Denna kulvert är idag en s.k. flaskhals i det hydrauliska systemet. Kulverten bör läggas om i samband med utbyggnaden av järnvägen eftersom den ligger i vägen för nya spår och den planerade undergången för Fristadsvägen.

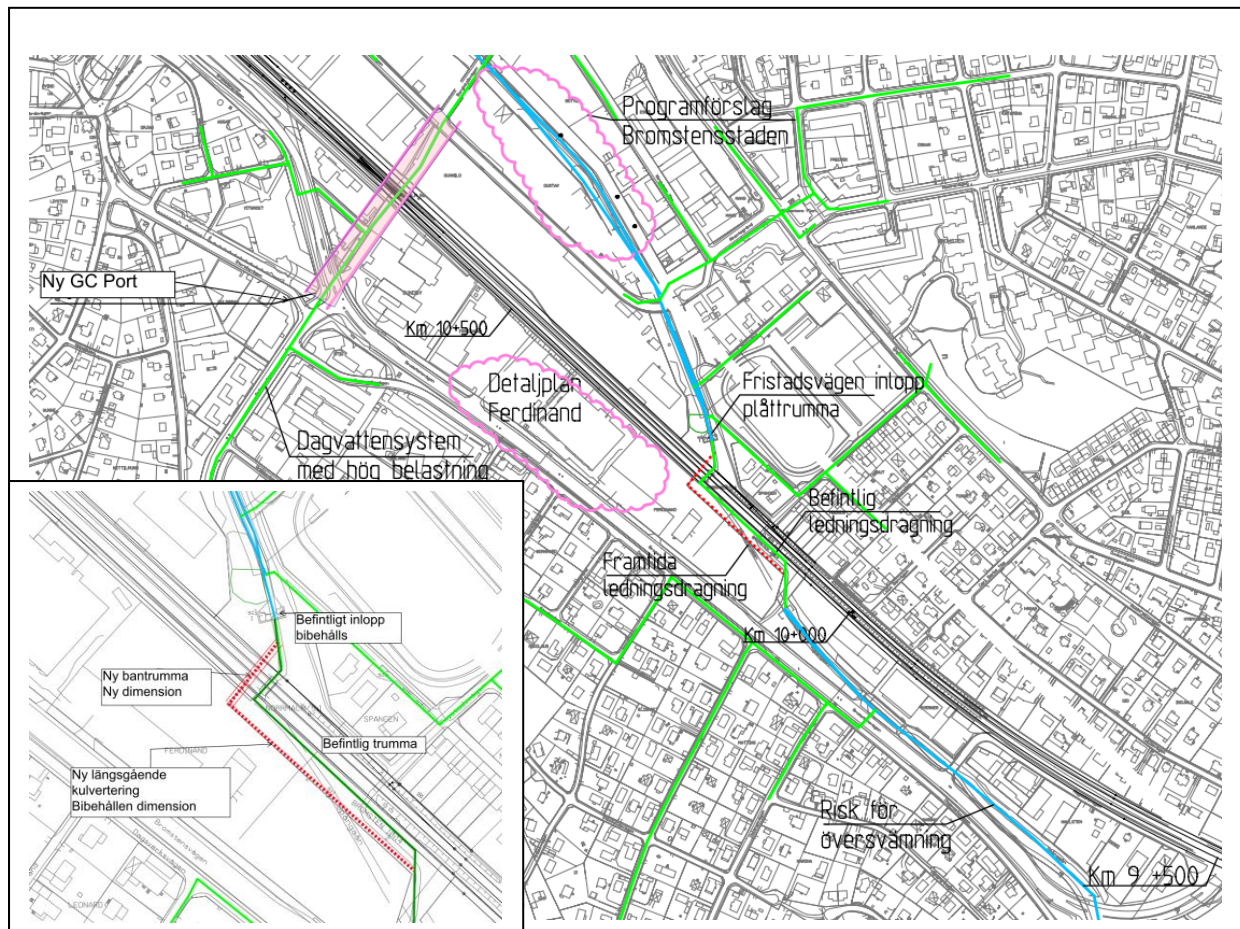
Justering av långsgående kulvert mellan KM 10+170 till KM 10+230 innebär att kulverten flyttas in mot den närliggande fastigheten Ferdinand, se figur 8 nedan. På denna fastighet finns ett pågående planprogram för nya ytor, bullervall mm (kulverten i sitt nya läge innebär ingen konflikt med bostadshus). Kulverten bör anläggas med samma dimension som befintlig kulvert.

Nedströms KM 10+170 finns områden som redan idag är översvämningskänsliga. En ökad dimension på den långsgående kulverten kan medföra högre flöden (dvs ökad översvämningsrisk) nedströms KM 10+170. Det uppströms belägna planområdet "Bromsten industriområde" kommer att anpassas till vattenytan i Bällstaån vid ett 100-års regn, baserat på den nuvarande utformningen av det hydrauliska systemet. Det vill säga att planområdet kommer att utformas för att minska risken för översvämningsrelaterade skador uppströms vid KM 10+230. Detta är ytterligare ett skäl till att bibehålla dimensionen på den till banvallen långsgående kulverteringen mellan KM 10+170 och KM 10+230. Om dimensionen på kulverten ökar kan vattennivån sänkas snabbare vid extrema regn i de uppströms belägna områden. Vid mindre regn sker ingen uppdämning.

5.6 Förslag till åtgärd för ny bantrumma vid Fristadsvägen (i KM 10+230)

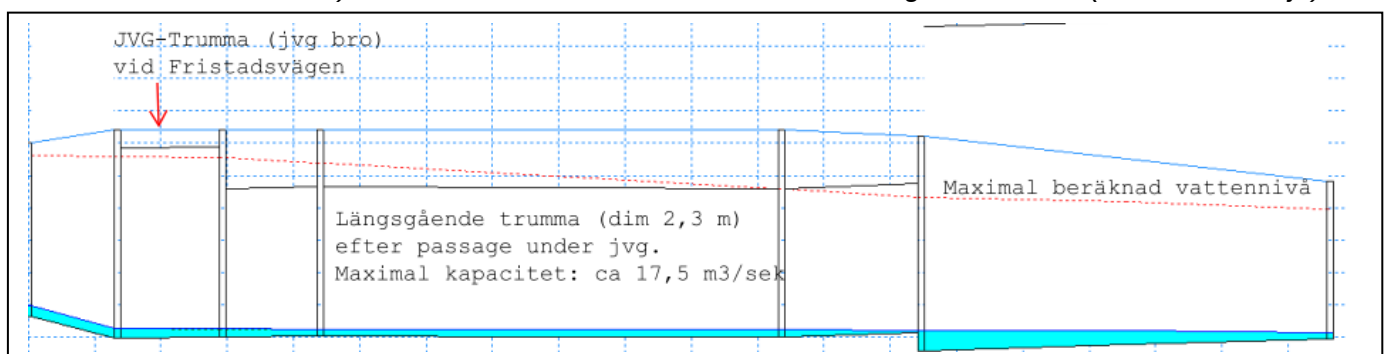
En bantrumma vid Fristadsvägen (i KM 10+230) bör byggas om i och med att spårområdet utökas. Den befintliga bantrumman är både för kort och klarar inte nivåkravet, dvs att underkanten av broöverbyggnad ska ligga 0,3 meter över den högsta vattennivån vid ett 100-årsflöde. Trafikverket måste tillse att det finns tillräcklig marginal över högsta högvattennivå så att järnvägen inte tar skada vid höga flöden. En översiktlig karta över området vid Fristadsvägen samt en detaljerad skiss på ledningar och Bällstaån visas i figur 8.

Figur 8: Skiss över järnvägen förbi Bromsten och Fristadsvägen. Bällstaån i öppen vattenfåra visas som blå linje medan de kuverterade dagvattenledningarna visas som gröna linjer. Ny ledningsdragning visas som röd linje.



Den nya bantrumman vid KM 10+230 bör anpassas till den beräknade vattennivån vid ett 100-års regn, beräknat med en hydraulisk modell²⁸ över Bällstaån. Den nya bantrumman kommer inte påverka avledningen av vatten vid extrema vattenflöden i Bällstaån på grund av att den långsgående kulverteringen, som ligger strax nedströms, har en mindre kapacitet. Detta åskådliggörs i figur 9 nedan, som är ett modellresultat från den hydrauliska modellen över Bällstaån. Bilden visar situationen vid ett 100-års regn och den uppdämning som den långsgående kulverteringen orsakar.

Figur 9: Profil över befintlig bantrumma och långsgående kulvertering vid Fristadsvägen (ca KM 10+170 till KM 230) och beräknad vattennivå vid ett 100-års regn i Bällstaån (röd streckad linje).



²⁸ Hydraulisk modellberäkning för Bällstaån anpassad för systemhandling Mälarbanan Duvbo-Barkarby, WSP 2013 (modell från DHI/Stockholm Vatten 2013)

5.7 Förslag till åtgärd för lättillgänglighet vid kulvertering i KM 10+170

Bällstaån kulverteras ca 30 meter uppströms bantrumman i KM 10+230. Vid inloppet till kulverteringen kommer vatten att bli stående vid extrema flöden i ån. Här bör en mindre urgrävning utföras för att skapa en ytterligare utjämningsvolym samt sedimentationsficka.

En tillfartsväg till kulverteringen mellan KM 10+170 och KM 10+230 bör anläggas. Det är ur driftsynpunkt en viktig åtgärd, då bantrumman måste vara lättåtkomlig för driftpersonal. Den viktigaste parametern för att minska sedimentationsrisk är att kulverten är lätt att sköta. Stockholm Vatten kommer ansvara för ledningsnätet.

5.8 Förslag till åtgärd för avstängningsanordning på dräneringssystemet

Dräneringsledningssystemet bör utrustas med avstängningsmöjlighet som ett katastrofskydd för att förhindra föroreningsspridning vid en eventuell olycka. Vid samtliga anslutningar till befintligt dagvattensystem bör en sådan avstängning finnas. I praktiken innebär det en lucka som måste stängas manuellt. Det är viktigt att räddningstjänsten hålls informerad om var avstängningsbrunnarna är placerade. Skyltar eller annan markering på plats är nödvändig.

5.9 Förslag till dagvattenåtgärder i avrinningsområde Bromsten

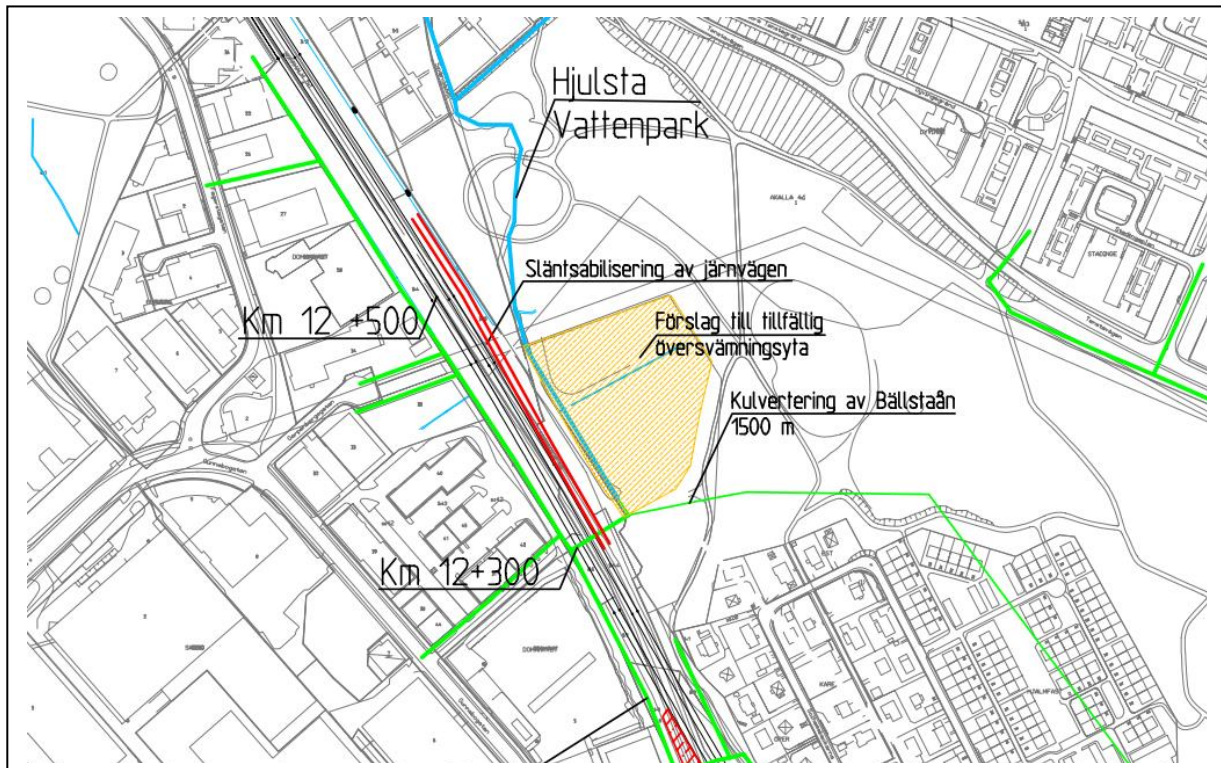
Markområdet vid KM 10+600 samt vid portläget i KM 10+700 har, som tidigare nämnts, en hög översvämningssrisk på grund av att dagvattensystemet är överbelastat. Inträffar ett intensivt regn finns det risk för att dagvatten rinner ner i porten. En pumpstation avsedd för dagvatten bör därför installeras och är en förutsättning för att få bort vatten från lägsta punkten i porten.

5.10 Förslag till åtgärd för översvämningssyta vid KM 12+300

För att undvika erosion och få en kontrollerad översvämning bör en tillfällig översvämningssyta anläggas. Den mest kritiska punkten (Km12+300), dvs strax nedströms Hjulsta vattenpark är en lämplig placering. I denna punkt samlas mycket vatten på grund av vattensystemets utformning med en nedströms belägen strypning och ett stort tillkommande vattenflöde från Lunda/Kälvesta, se figur 10 nedan.

En anpassad översvämningssyta (även kallad torr damm) innebär en minskad risk för skador vid en översvämning. Översvämningssytan kan vid normala vattenstånd användas som lekyta/spelyta eller annan användning av ytan under normala vattenstånd. Vid tillfällen då extrema vattennivåer uppstår kommer ytan att översvämmas. Idag översvämmas området okontrollerat. Genom denna åtgärd styrs tillfälligt vatten från Bällstaån till en yta som är anpassad för detta.

Figur 10: Skiss över järnvägen förbi Hjulsta Vattenpark. Bällstaån i öppen vattenfåra visas som blå linje medan kulverterade dagvattensystem visas som gröna linjer. Föreslagen placering av översvämningsyta (gulskrafferad), sträcka där släntstabilisering föreslås (röd) samt markområde som frigörs vid omläggning av järnvägen (rödskrafferad)



5.11 Förslag till åtgärd med erosionsskydd (vid utsatta lägen)

För att motverka erosionsrisken, i den mån Bällstaån eroderar vattenfårans slänter, bör åns slänter förses med erosionsskydd längs en ca 150 m lång sträcka (mellan ca KM 12+300 till KM 12+450). Utförandet av denna åtgärd innebär schakt i vattendraget.

Figur 11: Foto som visar erosion vid Bällstaåns vattenfåra (ca KM 12+400)



6 Referenser

Atkins (2013). Systemhandling för Mälارbanan Duvbo-Barkarby. Granskningshandling 2013-04-26. TB Geoteknik: Dokumentnr: 9905-12-010.

Banverket (2006). Föroreningar i mark och vatten, Niklas Löwegren, Rapport Bansystem 05-02.

Cederlund (2006). The Microbiology of Railway Tracks. Doktorsavhandling SLU Uppsala.

DHI (2007). Bällstaån – uppbyggnad av hydrologisk modell samt beräkningar av kapacitet, översvåmningsrisk och vattenkvalitet. Rapport från DHI & Stockholm Vatten 2007-12-19

IVL (2007). Måtningar av partikelemissioner och buller från järnvåg; miljöpåverkan samt slitage på material. Lägesrapport 2 för Banverket. 2007-12-28.

Lantbruksenheten, Länsstyrelsen i Stockholms län (2013). Info om markavvåtningsföretag mail april 2013

Naturvårdsverket (2008). Rapport 5801. Övervåkning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten.

Naturvårdsverket (2008). Rapport 5799. Förslag till grånsvärden för särskilda förorenande ämnen. Stöd till vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av MKN.

Regionala dagvåtnennåtnverket i Stockholms län Riksvårdesgruppen (2009). Förslag till riktvården för dagvåtnennutslåpp, februari 2009.

SGI (2000). Pilotstudie av föroreningssituationen vid banvallar i Sverige. Delrapport etapp 1 och 2.

SGI (2003). Pilotstudie av föroreningssituationen vid banvallar i Sverige, Slutrapport etapp 1-3.

Stockholm Våtnenprogram (2000). Bållstaån och uppdaterad version 2006.

Stockholm Stad (2005). Dagvåtnenstrategi för Stockholm Stad, uppdaterad 2005

SGU (2013). Karttjänst Brunnarsarkivet och jordarter, www.sgu.se

Svenskt Våtnen Utveckling (2011), SVU Rapport 2011-03; Plan B – hantering av översvåmningar i tätorter vid extrema regn

SWECO VIAK (2003). Beråkning av föroreningar via dagvåtnen till Bållstaån, 2003-10-22

Tengbom, 2012. *Diskussionsunderlag 2012-11-23 GC-Tunnel, PEAB, KF Fastigheter.*

VTI (2003). Föroreningsnedfall från järnvågstrafik. VTI Meddelande 947.

Våtnenmyndighetens karttjänst (2013). www.viss.lst.se

WSP (2013). PM Hydraulik, Översvämningsrisk Mälarbanan Duvbo-Barkarby. Materialet finns även inarbetat i "PM 21 Översvämningsrisker", Atkins, 2013-03-11

WSP (2013). PM Förorenad mark, underlag till MKB Järnvägsplaner Mälarbanan Duvbo-Spånga samt Spånga-Barkarby.