

# Dagvattenutredning för Saltsjöbanans upphöjning vid Nacka station, Nacka kommun

---

Nacka kommun, Exploateringsenheten



RAPPORT nr 2016-0934-A

Författare: Maja Granath och Daniel Stråe WRS AB

2016-04-18

## Innehåll

1	Inledning .....	3
2	Förutsättningar .....	4
2.1	Planerad utformning av upphöjningen.....	4
2.2	Geohydrologi – förutsättningar för perkolation under banvallen .....	4
2.3	Befintlig avvattning - befintligt dagvattenledningsnät .....	7
3	Dimensionerande flöden och magasinsbehov.....	7
4	Recipienten Järlasjön och föroreningsbelastningen från planområdet.....	9
5	Förslag till dagvattenhantering .....	10
5.1	Avvattning av brokonstruktionen .....	10
5.2	Placering och utformning av erforderlig magasinsvolym .....	11
5.3	Reningseffekter .....	13
5.4	Kostnadsuppskattning .....	13
6	Förslag till planbestämmelse .....	14
6.1	Så här säger Boverket .....	14
6.2	Förslag .....	14
7	Slutsatser .....	15

Bilaga 1. Befintligt dagvattenledningsnät

Bilaga 2. Avvattningssystem - schematisk plan och profil

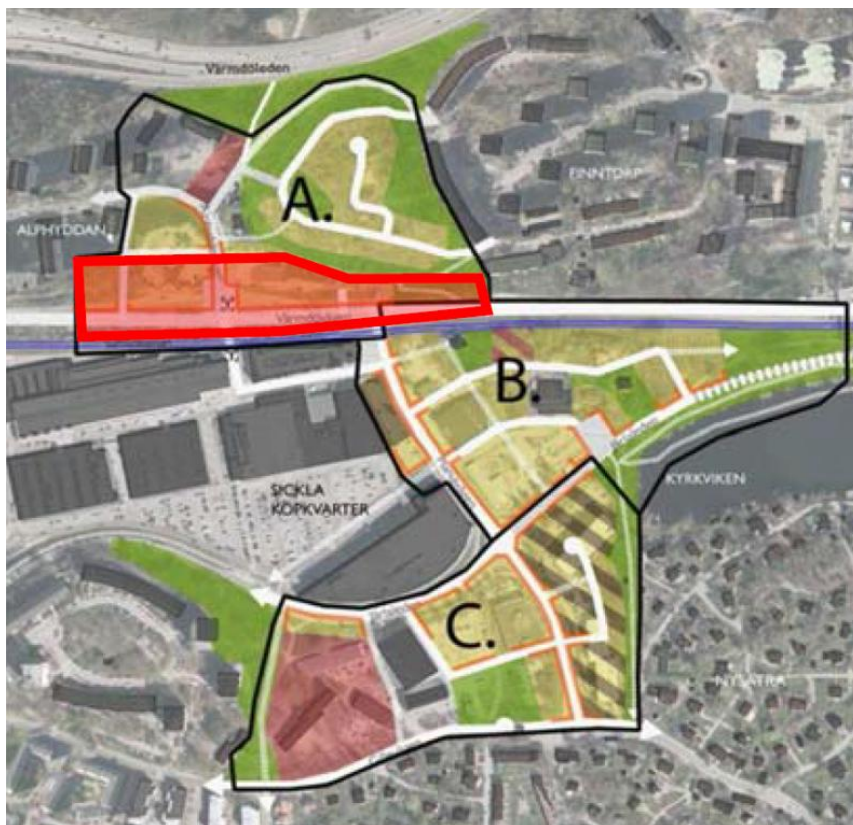
Bilaga 3. Exempelbilder dagvattenmagasin

# 1 Inledning

I samband med planerad utbyggnad av programområdet Plania på Västra Sicklahalvön i Nacka kommun ska en upphöjning av Saltsjöbanan utföras vid Nacka station. Upphöjningen syftar till att minska Saltsjöbanans barriäreffekt genom att bland annat skapa förbindelser med Värmdövägen från Planiavägen och Simbagatan. Under upphöjningen planeras även för affärslokaler.

Utredningsområdet för den blivande detaljplanen för Saltsjöbanans upphöjning ligger inom delområdet A enligt antagandehandling 2014 för Planiaområdet (Figur 1). I programarbetet pekas fyra hållbarhetsmål ut som särskilt viktiga att fokusera på, varav ett är att *dagvatten ska renas och infiltreras*. Avrinningen från området sker söderut till Kyrkviken i Järlasjön som är Nackas största sjö.

Upphöjningens centrala del kommer utgöras av en brokonstruktion i betong, vilket innebär en ökad hårdgörning jämfört med dagens banvall. Samtidigt är det kommunala dagvattennätet på platsen överbelastat med återkommande marköversvämningar som följd utmed Planiavägen, strax nedströms spårområdet. Kommunen vill därför avleda så mycket som möjligt av dagvattnet från bron österut.



**Figur 1. Planiaområdets tre delområden (A-C). Det rödmarkerade området visar lokalisering och ungefärlig utbredning av utredningsområdet för Saltsjöbanan.**

En dagvattenutredning för hela programområdet finns framtagen sedan tidigare, men inför detaljplaneläggning behöver dagvattenhanteringen för upphöjningen av Saltsjöbanan utredas mer specifikt.

Syftet med utredningen är att ta fram förslag på en dagvattenhantering som inbegriper åtgärder för reducering av dagvattenburna föroreningar, av dagvattenflöden och av översvämningsrisker i anslutning till Saltsjöbanan.

Utredningen beskriver:

- Nuvarande och framtida flödesbelastning vid ett 10-årsregn
- Nuvarande och framtida föroreningsmängder i dagvattnet.
- Hur avvattningen av bro och spårrområde bör utformas.
- Magasinsbehov samt förslag till principlösning och placering av utjämningsmagasin för att en maximal avrinningskoefficient på 0,25 ska uppnås.
- Lämpliga förbindelsepunkter till befintligt ledningsnät.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Planerad utformning av upphöjningen

Arbetet med att utforma det upphöjda spårområdet pågår parallellt med denna dagvattenutredning. Enligt den rådande preliminära utformningen kommer upphöjningen att vara ca 610 m lång inklusive ramper. Sträckan med fullhöjd som utgörs av en brokonstruktion i betong är ca 240 m lång. Ramperna anläggs med hjälp av stödmurar och fyllning av sprängsten/makadam. Stigningen (rampen) upp till full höjd i den västra delen är ca 140 meter lång och i den östra delen ca 230 meter. Upphöjningen planeras bli ca 11 meter bred. I Tabell 1 har längd, bredd och area för upphöjningen och dess delar sammanställts.

**Tabell 1 Upphöjningens längd, bredd och area**

	<b>Längd</b>	<b>Bredd</b>	<b>Area</b>
	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Hela upphöjningen	610	11	6 710
Bron (fullhöjd)	240	11	2 640
Västra rampen	140	11	1 540
Östra rampen	230	11	2 530

Brokonstruktionens västra ände planeras att ligga i jämnhöjd med korsningen Alphydevägen/Värmdövägen och dess östra ände strax öster om befintlig perrong på Nacka station. Brokonstruktionens pelare placeras med tjugo meters mellanrum.

### 2.2 Geohydrologi – förutsättningar för perkolation under banvallen

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de övre marklagren inom området väster om och vid Nacka station av fyllnadsmassor på lera och silt, och öster om stationen av lera (Figur 2). Observera att kartan är översiktlig och att gränsen för fyllnadsmassorna endast kan antas vara ungefärlig.



Figur 2. Utsnitt över utredningsområdet från SGU:s jordartskarta. Områdets ungefärliga lokalisering har ringats in med blå kontur. I västra och centrala delen utgörs de övre marklagren av fyllnadsmassor och i öster av lera.

En bild av områdets ursprungliga utseende ges av Nacka sockenkarta från 1846, där det framgår att området användes till bete (Figur 3).



Figur 3. Utsnitt från Nacka sockenkarta från 1846 (Lantmäteriets historiska kartor). Av kartan framgår att den nuvarande Kyrkviken hette Kungsviken och att det förutom en väg var betesmark inom det aktuella utredningsområdet.

En geoteknisk undersökning med anledning av planerade uppgångar vid Sickla station utfördes under våren 2015<sup>1</sup>. I en provpunkt i jämnhöjd med korsningen Alphyddvägen-Värmdövägen låg grundvattennivån 4 m under markytan och i en provpunkt på södra sidan om Nacka station låg grundvattennivån 3,8 m under markytan.

Med anledning av den planerade upphöjningen av Saltsjöbanan utfördes under våren 2016 en översiktlig undersökning av markföroreningar i området där Saltsjöbanan ska höjas upp av Orbicon<sup>2</sup>. I samtliga provpunkter där skruvborrning och därmed djupare provtagning utfördes, påträffades fyllnadsmaterial. I två borrhöjningar (BH4 och BH5, se Figur 4)

<sup>1</sup> SWECO, 2015. ATR 233 – Station Sickla – uppgångar.

<sup>2</sup> Orbicon, 2016. Översiktlig miljöteknisk markundersökning.

påträffades naturliga jordlager av silt och lera mellan 1,4 - 3,0 meter under markytan. Inget grundvatten påträffades ner till 3,0 meter under markytan.



Figur 4. Provvorrhål BH1-BH8 i västra delen av området, Borrhålsplan väst, Orbicon 2016-03-03.

För att undersöka förekomsten av grundvatten i djupare jordlager slagsonderades det vid provpunkt BH8 (Figur 4) ner till förmodad berggrund som påträffades ca 4,3 meter under markytan. Jordlagret ovanpå den förmodade berggrunden var fuktig, men bedömdes inte vara ett påtagligt vattenförande lager. På samma punkt sattes ett grundvattenrör ner till 4,21 meter under markytan. Vid lodning fanns inget grundvatten i röret.<sup>3</sup>

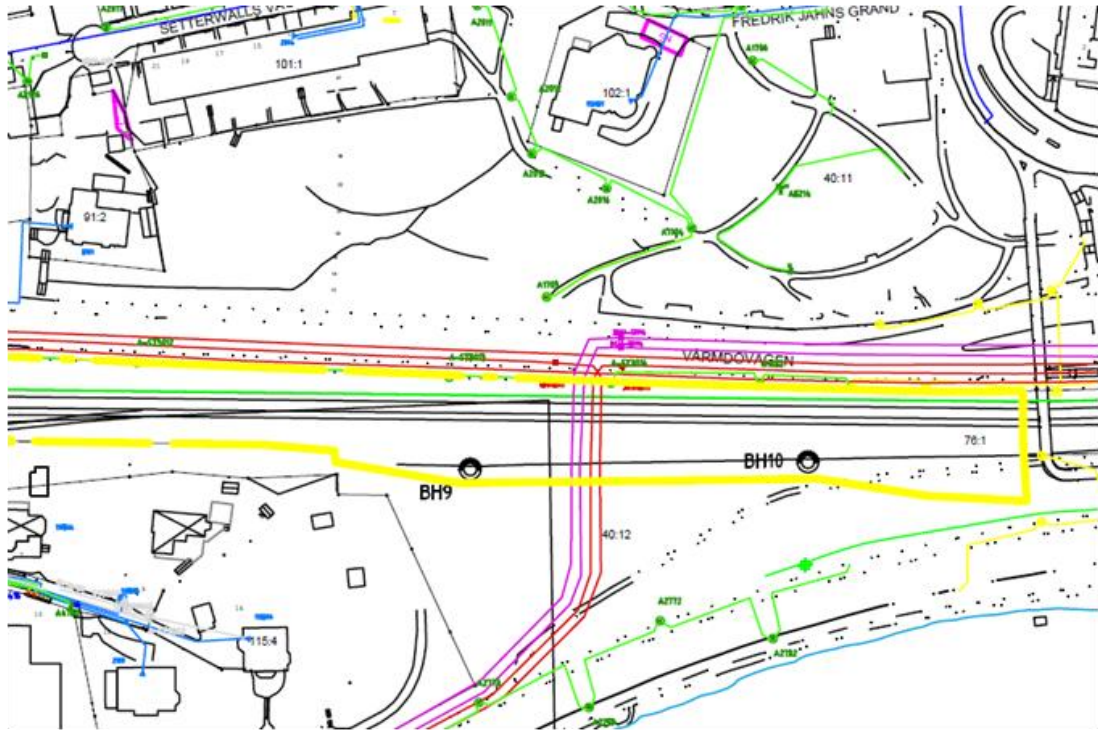
I provpunkterna BH9 och BH10 i östra delen av upphöjningen (Figur 5) utgörs marklagren av sandig siltig lera respektive grusig sand och fyllnadsmaterial.

Tolv markprover från provpunkterna analyserades med avseende på alifatiska- och aromatiska kolväten. Ett flertal föroreningar identifierades i jorden i det ytligt liggande fyllnadsmaterialet, primärt PAH:er och metaller. Föroreningsnivåerna är enligt Orbicon förhållandevis låga och drygt 90 % av de analyserade jordproverna underskrider Naturvårdsverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). Sammantaget talar detta för att riskerna med infiltration av dagvatten är små och att det inte är nödvändigt med ytterligare provtagning av markföroreningar. För att helt säkert kunna utesluta markförorening i anslutning till planerat dagvattenmagasin behöver markprover tas där.

Det kan konstateras att grundvattnets nivåer i området inte är helt klarlagda men att förutsättningarna för perkolations utifrån den information som finns tycks vara goda, med undantag för den östra delen av området vid BH9. I den östra delen kan också grundvattennivån antas ligga ytligare då markytan är lägre och området ligger närmare Järlasjön.

---

<sup>3</sup> Markundersökningar Saltsjöbanans upphöjning, Orbicon.



Figur 5. Borrhål BH9 och BH10 i östra delen av området, Borrhålsplan öst, Orbicon 2016-03-03.

### 2.3 Befintlig avvattnig - befintligt dagvattenledningsnät

Det finns inga kända ledningar för avvattnig av spårkroppen. Det är tänkbart att vatten från spårkroppen delvis avleds oavsiktligt via de kommunala dagvattenledningar som passerar genom eller under spårkroppen. Det är också möjligt att nederbörden bildar ytligt grundvatten och belastar ledningsnätet söder om spårområdet som inläckande grundvatten. Huvudsakligen bedöms dock nederbörden perkolera i marklagren under spårkroppen och bilda grundvatten som så småningom tränger ut i Järlasjöns vattenmassa.

I västra delen av området finns en större kommunal dagvattenledning i Järnvägsgatan (D800, vg+5,8). I östra delen går en dagvattenledning (D800, vg+6,6) genom parken och ner till Järlaleden där vattnet perkolerar och tar sig diffust under väggkroppen och vidare till Kyrkviken, se ledningskarta i Bilaga 1 (Höjdsystem RH2000).

Det befintliga ledningssystemet nedströms planområdet är tidvis överbelastat med återkommande marköversvämningar som följd, framför allt vid korsningen Planiavägen-Järlaleden. Ledningen i den östra delen av området har också begränsad kapacitet, men är inte överbelastad i lika hög grad.

## 3 Dimensionerande flöden och magasinsbehov

Enligt dimensioneringsförutsättningarna för utredningen ska ökade flöden fördröjas till ett flöde som motsvarar en avrinningskoefficient på 0,25 med hänsyn till en klimatfaktor. Dimensionerande flöde ska beräknas utifrån återkomsttiden 10 år. Eftersom rinntiden understiger 10 minuter blir dimensionerande varaktighet 10 minuter. Dimensionerande regnintensitet är då 228 l/s, ha enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten, P104).

Eftersom ingen hårdgörning planeras av ramper medför planen ingen förändring av förutsättningarna för avrinningen i dessa delar samtidigt som det saknas både möjligheter och motiv till att samla upp nederbörden. Behovet av flödesutjämning rör alltså enbart avrinningen från brokonstruktionen.

Den framtida avrinningskoefficienten från brokonstruktionen antas som högst vara 0,8. Det är något lägre än koefficienten för tak på 0,9 och snarlikt koefficienten för vägar på 0,8-0,85. Antagandet inrymmer marginal då makadamfyllningen under spåret kommer att bidra till att minska avrinningen. För att ta höjd för en ökad dimensionerande avrinning till följd av klimatförändringar har koefficienten multiplicerats med en faktor 1,2. Den framtida, så kallade reducerade ytan, för brokonstruktionen blir alltså  $0,8 \times 1,2 \times 2640 \text{ m}^2 = 2\,534 \text{ m}^2$ . Det ger ett dimensionerande ledningsflöde fram till ett magasin på 58 l/s.

Det dimensionerande flödet för brokonstruktionen vid avrinningskoefficient 0,25 är 15 l/s. Det utgör det maximalt tillåtna tappflödet från framtida flödesutjämnande magasin för avrinningen från brokonstruktionen upp till dimensionerande regn (Tabell 2).

**Tabell 2 Dimensionerande lednings- och tappflöde från brokonstruktionen vid ett regn med 10 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet**

Dimensionerande ledningsflöde, l/s (avrinningskoeff. 0,8)	Dimensionerande tappflöde, l/s (avrinningskoeff. 0,25)
58	15

En avtappning på 15 l/s motsvarar en specifik avtappning på 59 l/s,  $ha_{red}$ . I Tabell 3 presenteras magasinsbehovet för hela brokonstruktionen respektive per 20 m-sektion vid en specifik avtappning på 30 l/s,  $ha_{red}$  och avrinningskoefficient 0,8. Den valda avtappningen är den övre gränsen i använd avläsningsgraf<sup>4</sup> (Dahlström 2010) och medför ett något större magasin än vad som egentligen krävs, men skillnaden saknar praktisk betydelse.

Med  $34 \text{ m}^3$  magasinsvolym kommer målet att avrinningen ska motsvara en avrinningskoefficient 0,25 inklusive en klimatkfaktor 1,2 uppnås med marginal.

**Tabell 3 Magasinsbehov vid 10-årsregn för hela bron och per 20 m-brosektion vid en specifik avtappning på 30 l/s, hared med avrinningskoefficient 0,8**

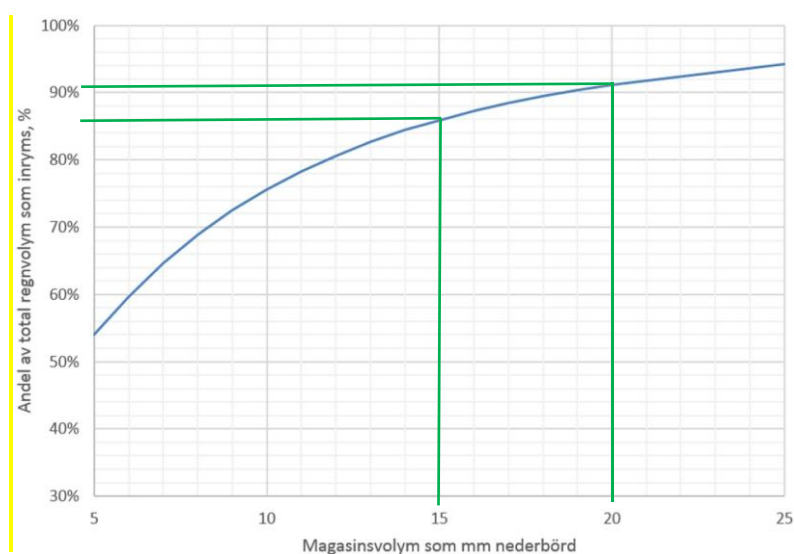
	Spec. avtappning l/s, $ha_{red}$	Spec. mag. behov $\text{m}^3/ha_{red}$	Area $\text{m}^2$	Mag.behov ( $\Phi$ 0,8) $\text{m}^3$
Hela bron	30	160	2640	34
20 m brosektion	30	160	220	2,8

Magasinsvolymen rymmer avrinningen från ca 16 mm nederbörd utan att någon avtappning sker. Det överensstämmer väl med det förslag till krav som Stockholm Stad och Stockholm Vatten nyligen tagit fram (internt remisskede) på 15-20 mm magasinsvolym per reducerad yta. Kravet förväntas medföra en långtgående partikelavskiljning.

<sup>4</sup> Svenskt Vatten, Publikation P104, Figur 3.4.



I Figur 6 nedan visas andelen av årsnederbörden som funktion av volym per regntillfälle. Vid 15-20 mm nederbördsvolym inryms 86-91 % av årsnederbörden.



Figur 6. Andel av total årlig regnvolym som inryms i magasinvolym med angivet värde på x-axeln. Regndata från Stockholm 1984-2014. Regndefinition: uppehållstid 12 h. Källa: PM-Kompletterande regnstatistik för Stockholm. Underlag för dimensionering av avsättningsmagasin. DHI Sverige AB, 2015-03-02.

## 4 Recipienten Järlasjön och föroreningsbelastningen från planområdet

Recipienten Järlasjön är näringspåverkad och förorenad och i behov av avlastning. All planläggning i avrinningsområdet måste därför eftersträva minskad belastning. Järlasjön är inte en vattenförekomst i vattenadministrativ mening och varken dess ekologiska eller kemiska status har klassificerats av Vattenmyndigheten. Det har däremot ett antal av de underliggande kvalitetsfaktorerna. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen, ljusförhållanden och fiskförekomst har alla måttlig status. Enligt klassificeringen lider sjön av övergödning och syrefria bottenar på grund av hög belastning av näringsämnen och organiska ämnen.<sup>5</sup> Enligt Länsstyrelsen/Vattenmyndigheten måste Järlasjöns status förbättras, speciellt avseende fosforhalten som skall sänkas till 24 µg/l som medelvärde<sup>6</sup>.

I dagsläget sker sannolikt i hög grad fastläggning och nedbrytning av föroreningar vid perkolation i marken under spårområdet. Trots att markanvändningen inom planområdet inte förändras av planen och således inte heller tillförseln av föroreningar, så ökar avrinningen till följd av brokonstruktionen och därmed potentiellt även de dagvattenburna föroreningsmängderna. Detta bör fördröjnings- och reningsåtgärder kompensera för.

Föroreningsbelastningen före och efter upphöjningen av banvallen har beräknats med schablonhalter för banvall från dagvattenmodellen StormTac<sup>7</sup>. Eftersom modellen inte

<sup>5</sup> Länsstyrelsens Vatteninformationssystem Sverige, VISS. Järlasjön 657791-163301.

<sup>6</sup> SWECO 2014. Dagvattenutredning för planprogram Sicklahalvön.

<sup>7</sup> StormTac 2015-06

förfogar över särskilda schablonhalter för banvallar med betongunderbyggnad har vi istället höjt avrinningskoefficienten för brokonstruktionen med 60 % från 0,5 till 0,8 men bibehållit schablonhalterna. Den beräknade framtida ökningen av föroreningar från brokonstruktionen blir således genomgående 60 % . I Tabell 4 presenteras beräknade årliga föroreningsmängder i avrinningen från banvallen idag och efter planerad upphöjning.

För hela upphöjningen motsvarar belastningsökningen ca 24 % utan utjämning och reningsåtgärder. Schablonhalten för totalfosfor är 15 µg/l vilket ligger väl under målmedelhalten för Järslasjön (24 µg/l). Mängden fosfor kan genom tillämpning av åtgärdsförelagen i avsnitt 5 reduceras, se efterföljande avsnitt.

**Tabell 4** Eräknad föroreningsbelastning i avrinningen från banvallen inom planen idag och efter planerad upphöjning

	Avr.koef	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16
		kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Banvall idag	0,5	0,03	4,4	9,9	46	89	0,6	7,7	12	0,020	24	0,2	0,3
Banvall framtid	0,5/0,8	0,04	5,4	12,3	56	110	0,7	9,6	15	0,025	30	0,3	0,4
Ökning		0,01	1,0	2,3	11	21	0,1	1,8	2,8	0,005	5,6	0,1	0,1

## 5 Förslag till dagvattenhantering

### 5.1 Avvattning av brokonstruktionen

Det är önskvärt att avleda så mycket av dagvattnet som möjligt österut för att inte ytterligare belasta det redan hårt belastade dagvattenledningsnätet i Planiavägen. Möjligheten att höjdsätta brokonstruktionen för avledning av dagvatten österut på konstruktionens överyta har avförts. Avvattningen av konstruktionen bör enligt brokonstruktören ske så snabbt möjligt för att minimera risker för bland annat sprickbildning. Avvattning av dagvatten från bron måste således ske med jämna mellanrum utmed brokonstruktionens hela längd. Eftersom bropelare planeras vart 20:e meter och det bedöms vara lämpligt att leda ner dagvattnet via stuprör monterade på bropelarna blir avståndet mellan avvattningspunkterna detsamma som mellan bropelarna.

Då avvattningen slutligen ska ske söderut vore det logiskt att leda ner vattnet från bron på dess södra sida. Vattnet skulle därmed hamna på rätt sida om bron redan från början, vilket bör vara till fördel vid extrema nederbördssituationer samtidigt som risken för konflikter med andra underjordiska behov förutses vara mindre här än på norra sidan.

Avvattning på brons södra sida försvåras dock av bristen på plats, särskilt den trånga sektionen mellan bro och berg på en sträcka strax öster om Planiavägen. Beroende på vilket minsta utrymme för ledningsåtkomst ledningsägaren kan acceptera, kan sektionen även visa sig vara otillräcklig väster om Planiavägen. Om ledningen förläggs till den södra sidan på sträckan väster om Planiavägen måste den sedan gå i den nya förbindelsen mellan Planiavägen och Värmdövägen och därefter på norra sidan av bron österut. Beroende på omfattningen av konflikter med ledningar och andra underjordiska behov kan ett bättre

alternativ vara att förlägga ledningen helt på den norra sidan av bron. Båda dessa alternativ redovisas i Bilaga 2.

Brotrågets botten bör höjdsättas för avvattning mot vald ledningssida och dagvattnet ledas ned via spygatter eller rör genomföringar i konstruktions kant för vidare avledning via utvändiga stuprör. Beroende på bropelarnas utformning och placering vinklas stuprören vid behov in under bron för att kunna monteras på bropelaren. När planerade affärslokaler byggs bör stuprören på detta sätt relativt enkelt kunna dras om så att de kan monteras utvändigt på lokalernas fasader.

En ny dagvattenledning för bortledning av brokonstruktionens dagvatten österut behöver sammanlagt vara minst 460 m lång. Dimensionen på ledningen fram till magasinet skulle behöva gå upp till 300 mm. Med ett antaget minsta ledningsdjup i väster på 1,0 m under markytan och ett ledningsfall på 5 ‰ blir ledningsdjupet i den östra änden av bron 1,7 m under markytan. Med ett magasin djup på 1,5 m skulle botten av ett magasin hamna 3,2 m under markytan (på ca+7,0), se Tabell 5. Efter ytterligare 220 m ledningsdragning i form av ett bräddavlopp (D200) från magasinet till den östra rampens slut blir ledningsdjupet ca 2,6 m under markytan (ca+7,4). Nivåmässigt är en anslutning till befintlig dagvattenledning därmed möjlig på södra sidan av banvallen där ledningens vattengång är +6,6.

**Tabell 5 Ny ledningssträcka - nivåer, avstånd, lutningar och djup (RH2000)**

Sträcka (mot öster)	Nivåskillnad mark m	Avstånd m	Mark-lutning ‰	Nivå-behov 5 ‰ fall m	Ledningsdjup 5 ‰ fall m
Utmed bron	0,5 (+10,72-10,22)	240	2,1	1,2	0,7
Utmed östra rampen	0,2 (+10,22-10,0)	220	0,9	1,1	0,9
<i>Summa</i>	<i>0,7</i> <i>(+10,7-10,0)</i>	<i>460</i>	<i>1,6</i>	<i>2,3</i>	<i>1,6</i>

Vid en lokalisering av ett magasin vid upphöjningens östra ände skulle magasinets botten hamna ca 4,1 m under markytan (ca+5,9). Det kan visa sig vara under grundvattenytan och förutsätter mätning av grundvattennivån under ogynnsamma årstider och förhållanden innan genomförande. Under förutsättning att det är möjligt att hitta en ca 5 m x 15 m markyta intill (eller delvis inunder) den östra broändan eller under den östra rampens högsta del bedöms det vara mer gynnsamt. En schematisk profil över avvattningssystemet återfinns i Bilaga 2.

## 5.2 Placering och utformning av erforderlig magasinvolym

Magasin och ledningar bör i första hand placeras på kvartersmark.

Det bedöms inte finnas plats för öppna lösningar utmed brokonstruktionen. En flödesutjämnande öppen dagvattendamm i den östra parken bedöms heller inte vara lämplig

med hänsyn till befintliga ledningsstråk och behov av en minst 3 m djup dammschakt och en damm som mellan tillrinningstillfällena mestadels skulle behöva stå tom.

Flödesutjämning och rening av dagvattnet skulle däremot eventuellt kunna ske i små lokala underjordiska magasin i anslutning till varje stuprör (stenkistor), placerade på tillräckligt avstånd från affärslokalernas framtida husliv. För att möjliggöra perkolation till grundvattnet skulle magasinerna utformas med öppen botten. Magasinen skulle behöva vara anslutna till ledning som tillgodoser eventuellt behov av bortledning av tappflöden. Slitsad ledning skulle kunna användas för maximal perkolation till grundvattnet. Fördelen med denna principlösning är att den möjliggör perkolation i många punkter och att det endast blir fråga om små volymer i respektive punkt. Systemet bedöms bli mycket robust.

Den förordade lösningen förväntas vara utformningsmässigt enklare, men ändå funktionsmässigt fullgod, och innebär uppsamling och bortledning i ledning till ett gemensamt magasin för flödesutjämning och rening (Bilaga 2). Även detta magasin utformas med öppen botten för att möjliggöra perkolation till grundvattnet. Magasinet föreslås placeras vid den östra broändan, på bronns norra sida, alternativt under konstruktionen, eventuellt efter en förlängning av bron. Om behov finns kan det då eventuellt även skapas magasin för dagvatten från områden uppströms. Se Figur 7 och Tabell 6 för exempel på utformning och ytbehov.

Oavsett placering av dagvattenmagasinet vore det önskvärt att klarlägga hur högt grundvattennivån når. Om magasinet måste placeras under högsta grundvattennivå behöver magasinet anläggas som ett tätt avsättningsmagasin. Dagvattnet måste då pumpas ut ur magasinet istället för att tömmas genom perkolation via botten.



Figur 7. Exempel på utformning av magasin med Aquaton 4500 som kan placeras under eller i ramp, eller vid sidan av spåren, men inom spårområdet. Foto: Milstorm™.

**Tabell 6 Ytbehov för gemensamt magasin för brokonstruktionen**

	<b>Magasinsbehov</b>	<b>Aquaton 4500</b>	<b>Aquaton 4500</b>	<b>Aquaton 4500</b>
	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>max st</b>	<b>max m<sup>2</sup></b>	<b>mått, m</b>
Bron (fullhöjd)	34	7	36	3 x 12

### 5.3 Reningseffekter

Flödesutjämningskravet innebär en magasin kapacitet som rymmer avrinningen från 16 mm nederbörd. Eftersom nästan 90 % av årsnederbörden i Stockholmsområdet faller i form av regn som är mindre än 16 mm, kan avskiljningen av partikulära föroreningar förväntas bli mycket god i magasinerna. I kombination med en förmodat betydande perkolation till grundvattnet förväntas även lösta föroreningar delvis fastläggas i marklagren under magasinerna och den sammanlagda avskiljningsgraden överlag vara 50-100 %. Den nuvarande, troligen mycket begränsade, transporten av föroreningar från banvallen till Järlasjön via grundvattnet bedöms tack vare föreslagna flödesutjämnande åtgärder och förväntad fortsatt perkolation till grundvattnet förbli i stort sett oförändrad trots den ökade hårdgörningen som brokonstruktionen medför.

Den förändrade föroreningsbelastningen enbart med hänsyn till avskiljning i flödesutjämnande magasin presenteras i Tabell 7.

**Tabell 7 Beräknad föroreningsbelastning före upphöjning och efter upphöjning med flödesutjämnande åtgärder, samt förändring**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16
	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Banvall idag	0,03	4,4	10	46	89	0,6	7,7	12	0,02	24	0,2	0,3
Banvall framtid	0,04	5,4	12	56	110	0,7	9,6	14	0,02	29	0,3	0,4
Banvall framtid efter magasin	0,03	3,8	10	38	77	0,6	7,1	13	0,02	26	0,2	0,3
Förändring	-0,0	-0,6	0,5	-8	-13	0,01	-0,61	1,3	-0,0	1,9	0,02	0,01

### 5.4 Kostnadsuppskattning

En översiktlig kostnadsuppskattning redovisas i Tabell 8. Kostnaden för dagvattenhanteringen vid sidan av brokonstruktionens uppskattas till ca 0,5 Mkr. Uppskattningen är gjord utan närmare kännedom och hänsyn till potentiellt fördyrande eller effektiviserande omständigheter som ledningskonflikter, sprängningsbehov, begränsad åtkomlighet m h t tågtrafiken, samordningsmöjligheter med andra arbeten, etc.

**Tabell 8 Uppskattade kostnader**

Material och arbete	Enhet	Antal	Å-pris lågt kr	Å-pris högt kr	Kostnad låg kr	Kostnad hög kr	Kommentar
Material magasin	m3	35	1 000	1 500	35 000	52 500	Enligt leverantör för Aquaton Milford, muntligen.
Material ledning	m	470	250	500	117 500	235 000	
Arbete magasin	dgr	1	15 000	30 000	15 000	30 000	
Arbete ledning	m	470	300	600	141 000	282 000	Motsvarar minst 2 arbetsveckor.
<i>Summa</i>					<i>308 500</i>	<i>599 500</i>	
<i>Avrundat</i>					<i>0,3 Mkr</i>	<i>0,6 Mkr</i>	

## 6 Förslag till planbestämmelse

### 6.1 Så här säger Boverket

I detaljplan kan endast sådana frågor regleras som har stöd i fjärde kapitlet i PBL. Den reglering som görs ska vara förenlig med de syften som följer av andra kapitlet i PBL. När det gäller reglering av dagvattenhantering handlar det främst om att skapa goda förutsättningar för att avvattna kvartersmark och allmänna platser och att reservera de markområden som behövs för att avleda och ta hand om vattnet i allmänna va-anläggningar.

När det handlar om att reglera förutsättningarna för dagvattenhanteringen kan det bland annat handla om skydd mot översvämning för omgivande bebyggelse.

När kommunen i detaljplan reglerar att skyddsåtgärder ska vidtas ska dessa bestämmelser syfta till att marken inom planområdet ska bli lämplig att använda och bebygga på det sätt planen medger. För att marken ska vara lämplig krävs det att den medgivna användningen inte medför oacceptabel olägenhet för någon, exempelvis vad gäller översvämning. Skyddsåtgärder kan också vara motiverade för att skydda den omgivande bebyggelsen i anslutning till planområdet i den mån ett genomförande av detaljplanen innebär att det uppstår risk för översvämning.

Egenskapsbestämmelser om skydd mot störningar används för att skapa ett skydd mot de risker som kan uppstå på grund av de verksamheter som planen tillåter inom planområdet. Egenskapsbestämmelser om skydd mot störningar används också för att reglera åtgärder mot störningar som uppkommer utanför planområdet.

Egenskapsbestämmelser med krav på skyddsåtgärder, som är nödvändiga för att marken ska bli lämplig att bebygga kombineras med administrativa bestämmelser om att lov för en åtgärd som innebär en väsentlig ändring av markens användning inte kan ges förrän åtgärden som uppfyller bestämmelsen om skydd mot störning är utförd.

För ytterligare information, se <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/planbestammelser-om-dagvatten/lagenliga-planbestammelser/>

### 6.2 Förslag

I syfte att försöka säkerställa att dagvattnet från brokonstruktion flödesutjämnas och renas i en omfattning som motsvarar utredningens intentioner föreslås en reglering i planen med följande egenskapsbestämmelse:

**m<sub>1</sub>** – Dagvattenmagasin ska anläggas med minst 20 liter magasinsvolym eller infiltrationskapacitet per m<sup>2</sup> broyta (motsvarande 2 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> eller 20 mm).

I det fall man vill precisera placeringen i plan kan det göras med:

Användning av kvartersmark - Tekniska anläggningar - E<sub>1</sub> -  
Dagvattenmagasin/utjämningsmagasin/fördröjningsmagasin

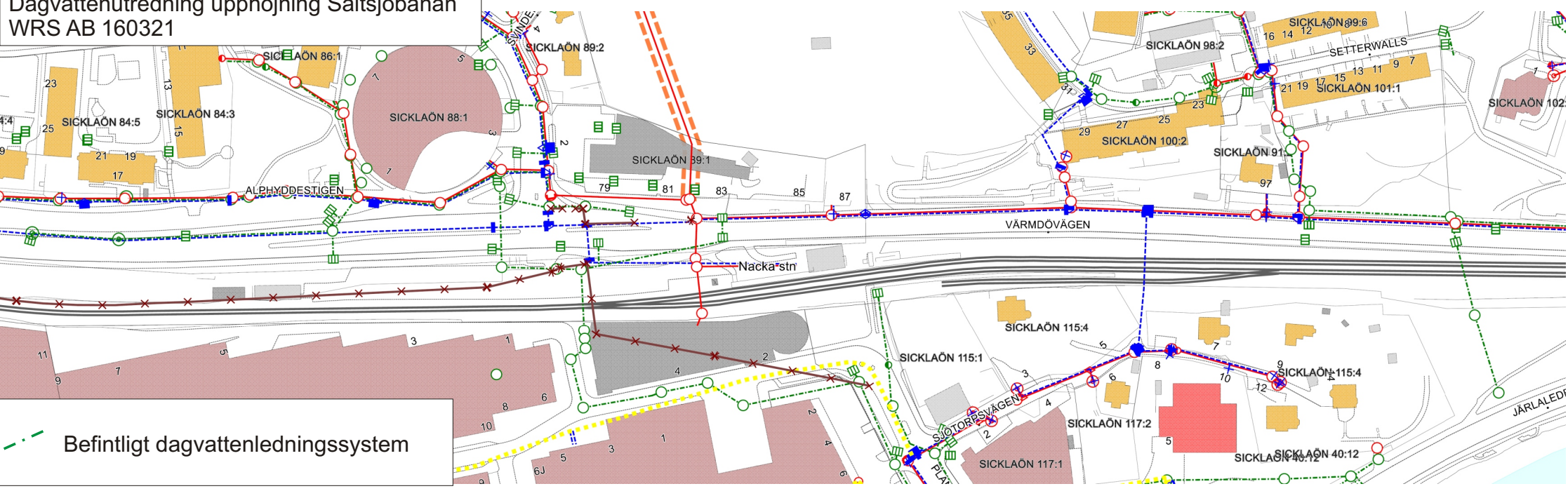
Observera att kravet motsvarar 16 mm avrinningsvolym med antagen avrinningskoefficient 0,8.

## 7 Slutsatser

- Grundvattnets nivåer i området är inte helt klarlagda men förutsättningarna för perkolation tycks utifrån den information som finns vara goda med undantag för den östra delen av området.
- Eftersom ingen hårdgörning planeras av ramper medför planen ingen förändring av förutsättningarna för avrinningen i dessa delar.
- Dagvattnet från bron bör ledas ned via spygatter eller rörgenomföringar i konstruktionens kant för vidare avledning via utvändiga stuprör monterade på bropelarna.
- Dagvattnet från hela brokonstruktionen bedöms kunna avledas österut i en ny dagvattenledning förutsatt att konflikter med andra underjordiska ändamål går att lösa. Ledningssträckan är minst 460 m.
- Frågan om vilken ledningsdragningslösning som är lämpligast - enbart på norra sidan eller delvis på södra sidan (på sträckan väster om Planiavägen) - behöver klarläggas i det fortsatta arbetet.
- Ett magasin föreslås placeras vid den östra broänden, på bronns norra sida, alternativt under konstruktionen, eventuellt efter en förlängning av bron.
- Med en magasinvolym på 34 m<sup>3</sup> och ett ytbehov på 36 m<sup>2</sup> beräknas ställda krav på flödesutjämning uppnås med marginal.
- Översvämningsriskerna bedöms tack vare föreslagna åtgärder förbli oförändrade eller minska upp till dimensionerande återkomsttid 10 år.
- Dimensionerad magasinvolym rymmer avrinningen från ca 16 mm nederbörd utan avtappning, vilket i kombination med förväntad perkolation till grundvattnet bedöms ge fullständig avskiljning av partiklar och viss avskiljning av lösta föroreningar.
- Kostnaden för dagvattenhanteringen vid sidan av brokonstruktionens uppskattas till ca 0,5 Mkr.
- Det kan finnas möjlighet att skapa magasin för dagvatten från uppströms liggande områden om en förlängning av bron görs för att rymma föreslaget dagvattenmagasin.
- Till planbestämmelse föreslås: **m<sub>1</sub>** – Dagvattenmagasin ska anläggas med minst 20 liter magasinvolym eller infiltrationskapacitet per m<sup>2</sup> broyta (motsvarande 2 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> eller 20 mm).

# Bilaga 1. Befintligt ledningssystem

Dagvattenutredning upphöjning Saltsjöbanan  
WRS AB 160321



--- Befintligt dagvattenledningssystem



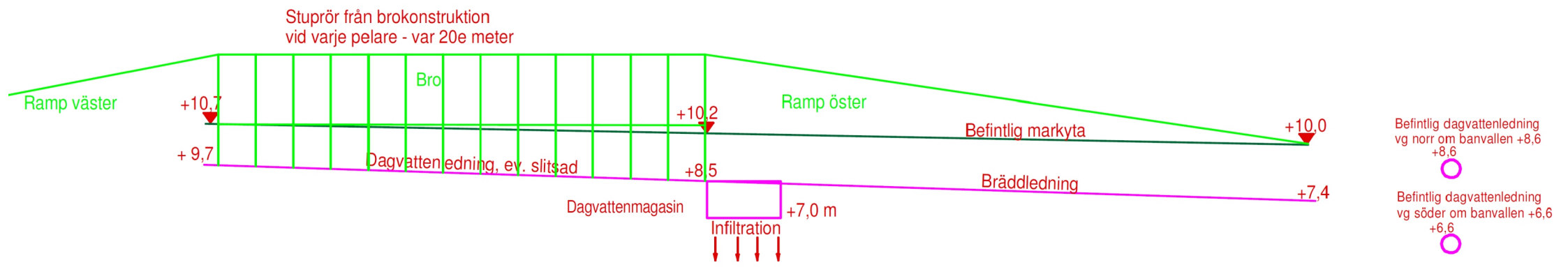
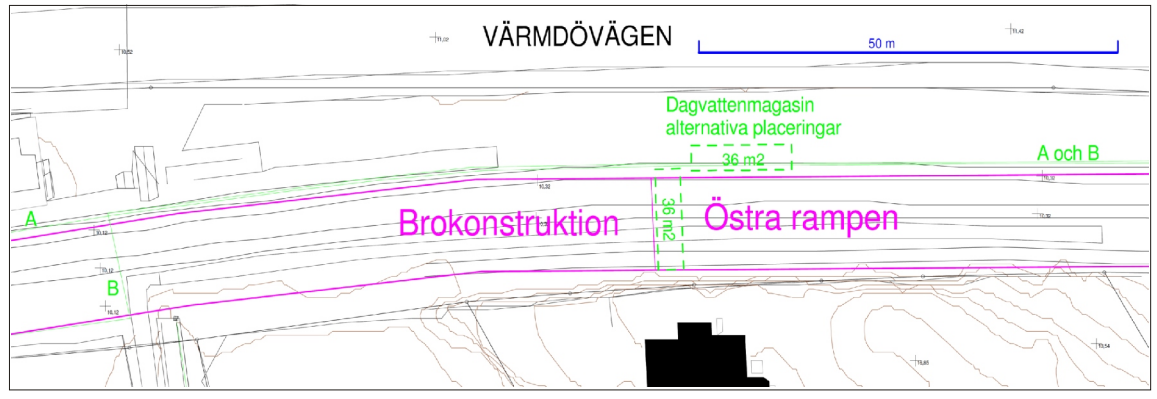
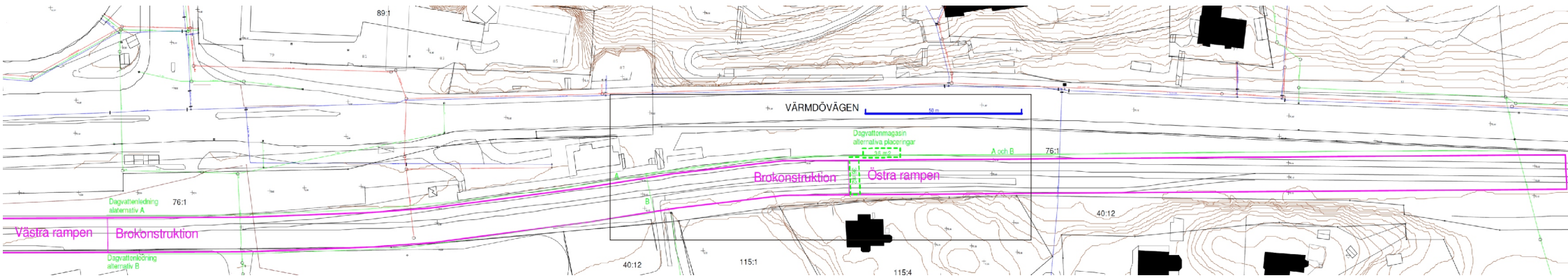
# Bilaga 2.

## Avvattningssystem

### - schematisk plan och profil

#### Dagvattenutredning Saltsjöbanan

#### WRS 160413MG



# Bilaga 3.

## Exempelbilder – dagvattenmagasin

### Upphöjning Saltsjöbanan

WRS160413

