

Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet samt arbeten i Natura 2000
**Marieholmsförbindelsen, dubbelspår på sträckan
Olskroken - Kville**

Göteborgs stad

PM Dagvatten

2012-03-12



Beställare

Projektchef Marieholmsförbindelsen:
Projektledare Olskroken - Kville:
Handläggare tillståndsprövning:
Miljöspecialist:

Trafikverket Investering

Åke Eriksson
Sven-Erik Svensson
Ann-Kristin Lundberg
Sofia Widengren

Konsult

Uppdragsansvarig:
Samordning tillståndsansökan:
Teknikansvarig:

Tyréns AB

Britta Hedman
Ingela Svensson
Kristina Johansson

Kartmaterial:

©Lantmäteriet
Medgivande 12012/0091

Fotot på framsidan visar Befintlig Marieholmsbro över Göta älv

Innehåll

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Uppdrag och syfte	5
1.3 Avgränsningar	5
2. Anläggningsbeskrivning.....	5
2.1 Göta älv.....	5
2.2 Sävåån	5
3. Förutsättningar	6
3.1 Trafikmängder och farligt gods.....	6
3.2 Recipientförhållanden	6
3.2.1 Göta älv	6
3.2.2 Sävåån.....	6
4. Dagvatten	6
4.1 Bestämning av dagvattenflöden.....	7
4.1.1 Metodik	7
4.1.2 Avrinningsområden och dimensionerande flöden.....	8
4.1.3 Föroreningar i järnvägsdagvatten.....	9
5. Åtgärder under byggskedet.....	11
6. Åtgärder under driftskedet.....	11
7. Ny järnvägsbro över väg 45 och Sävåån.....	11
7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.....	12
7.2 Km 457+700 – Sävåån	12
7.2.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten	12
7.2.2 Avvattning via dagvattenledning	12
7.3 Sävåån- Marieholmsgatan	13
7.3.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten	13
7.3.2 Avvattning via dagvattenledning	13
7.4 Marieholmsgatan-Göta älv	13
7.4.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten	13
7.4.2 Avvattning via dagvattenledning	13
8. Ny järnvägsbro över Göta älv	14
8.1 Walckesgatan-Marieholmsgatan.....	14

8.1.1	Lokalt omhändertagande av dagvatten	14
8.1.2	Avvattning via dagvattenledning	14
8.2	Marieholmsgatan-Göta älv	14
8.2.1	Lokalt omhändertagande av dagvatten	14
8.2.2	Avvattning via dagvattenledning	14
8.3	Göta älv-svängbar del.....	15
8.4	Göta älv- Km 3+750	15
8.4.1	Lokalt omhändertagande av dagvatten	15
8.4.2	Avvattning via dagvattenledning	15
9.	Tingstads järnvägsbro över ramp E6	16
9.1	Norr östra.....	16
9.1.1	Lokalt omhändertagande av dagvatten	16
9.1.2	Avvattning via dagvattenledning	16
9.2	Syd.....	16
9.2.1	Lokalt omhändertagande av dagvatten	16
9.2.2	Avvattning via dagvattenledning	16
10.	Sammanställning dagvattenflöden från broarna.....	17
11.	Rekommendationer omhändertagande av dagvatten för ny järnvägsbro	17
12.	Tingstads bank.....	17
13.	Olskroken anslutande bank	18
14.	Salsmästaregatan	18
15.	Walckesgatan och del av Walckesbron	19
16.	Tillfällig bussuppställningsyta	19
17.	Vändslinga och del av Walckesbron	20
18.	Kontrollprogram	20
18.1	Kontroll under byggskedet	20
18.2	Kontroll under driftskedet	20
	Referenser	21

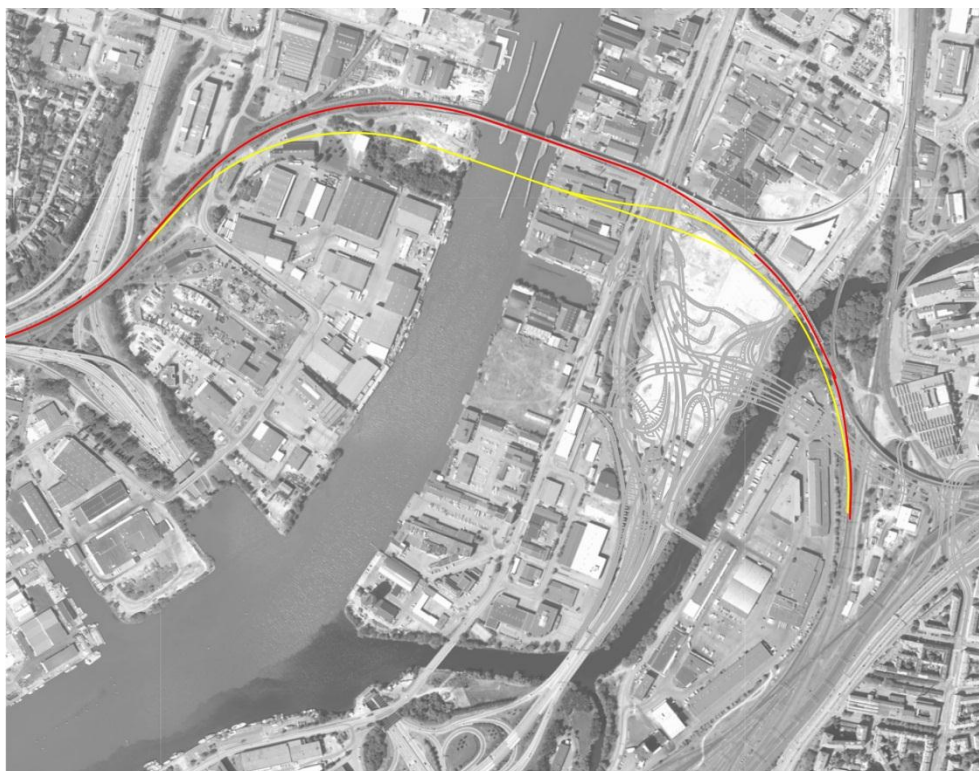
Bilagor

Bilaga 1	Sticksprovskontroll av dagvatten Ny järnvägsbro
Bilaga 2	Lokalt omhändertagande av dagvatten vid brostöd
Bilaga 3	Avrinningsområden
Bilaga 4	Avrinningsområden
Bilaga 5	Avrinningsområden
Bilaga 6	Avrinningsområden
Bilaga 7	Avrinningsområden

1. Inledning

1.1 Bakgrund

En ny järnvägsbro över Göta älv planeras inom den utbyggnad av hamnbanan som syftar till att öka tillgängligheten och kapaciteten till Göteborgs hamn och övriga industrier på Hisingen. Den nya järnvägssträckan är ca 1,5 km lång, varav drygt 1 km på bro. Ny järnväg ansluter vid befintligt spår vid Partihallarna och förläggs på en ny bro längs med befintlig järnvägsbro över Säveån, Marieholm och Göta älv ut på Hisingen där den åter ansluter till befintligt spår. Syftet med ny ny järnvägsbro är att säkerställa framtida transporter på järnväg över Göta älv till och från Göteborgs hamn och industrier på västra Hisingen.



Figur 1. Ungefärligt läge för ny järnvägsbro markerat med gul linje.

Vid byggandet av ny järnvägsbro kommer brostöd, väntbrygga, tryckbankar, ledverk och en kulvert etableras i Göta älv samt eventuellt kan någon kaj och delar av ledverket behöva rivas. I samband med grundläggning av brostöd och kulvert kommer muddring att krävas. Över Säveån anläggs även en vägbro (Walckesbron) strax nedströms planerad järnvägsbro samt en gång- och cykelbro strax uppströms befintlig järnvägsbro.

1.2 Uppdrag och syfte

Tyréns AB har fått i uppdrag av Trafikverket att beskriva dagvattenhanteringen i bygg- och driftskedet.

Föreliggande PM utgör underlag till tillståndsansökan för vattenverksamhet.

1.3 Avgränsningar

Utredningens avgränsning är de planerade broarna, järnvägsbankarna samt Walckesgatan och Salsmästaregatan och hur hanteringen av dagvatten kommer att ske.

2. Anläggningsbeskrivning

2.1 Göta älv

Den nya järnvägsbron över Göta älv kommer att placeras 73 meter nedströms den befintliga bron och utformas som en öppningsbar lyftsvängbro lik den befintliga. Fyra brostöd kommer att anläggas i älven, befintliga ledverk förlängas och en väntbrygga anläggas. Tryckbankar och avschaktningar kommer att utföras i älven och älvens vattenområde för att höja säkerheten mot skred i både järnvägsbrons och den planerade Marieholmtunnelns närområde¹. En förbindelsebalk/kulvert kommer förläggas under farledsbotten och ursprunglig bottennivå återställs.

Mer detaljer om järnvägsbrons utformning med anläggningar ges i den tekniska beskrivningen, bilaga 2 tillhörande tillståndsansökan.

2.2 Sävån

Walckesbron över Sävån kommer att utformas som en enspanns bågbro med en längd av 70 meter. Brostöden kommer att förläggas vid eller i närheten av strandlinjen vid medelvattenstånd. Delar av erosionsskyddet kommer att förläggas nedanför strandlinjen vid medelvattenstånd.

Den nya järnvägsbron över Sävån kommer att utformas som en fackverksbro i stål med en spännvidd på drygt 80 meter. Brostöden kommer att förläggas ovan strandlinjen, i vertikalled cirka en meter över medelvattenståndet och i horisontalled minst några meter från strandlinjen vid medelvattenstånd.

Den nya GC-bron över Sävån kommer att utformas som en stålbro typ Knisslinge där mellanstöd placeras på stålrörspålar. Stålrörspålarna placeras uppströms två av de gamla stöden (de mitt i åfåran) från en numera riven bro

¹ De skredstabiliserande åtgärderna är samma för tunneln och bron.

som är belägna under den nuvarande järnvägsbron. För att påverka Säreån minimalt kommer gc-vägen på vänstra (sydöstra) stranden utformas som en brokonstruktion. Gc-bron längs med Säreån föreslås utformas som fritt upplagd tvärsänd platta av trä. Mellanstödet integreras med stöd för ny järnvägsbro. Plattan lyfts på plats (Sweco, 2011a).

Under byggtiden kan temporära stöd i Säreån behövas för alla broar. Dessa stöd kommer att bestå av några träpålar med en plattform ovan vattenytan.

3. Förutsättningar

3.1 Trafikmängder och farligt gods

Nuvarande trafikmängd är ca 150 tåg/dygn varav 105 är godståg. Trafikering efter utbyggnad är beräknad till 200 tåg/dygn, varav 156 är godståg. Andelen tåg med farligt gods är 15 % av godstågen.

3.2 Recipientförhållanden

3.2.1 Göta älv

Göta älv är Sveriges största vattendrag med en medelvattenföring 167 m³/s vid befintlig järnvägsbro.

Göta älv utgör transportled för sjöfart, råvattentäkt för såväl industrier som dricksvattenproduktion samt recipient för dag- och avloppsvatten.

3.2.2 Säreån

Säreån har en medelvattenföring på 21 m³/s och utgör transportled för fritidsbåtar samt recipient för dagvatten. Säreån håller höga naturvärden och är klassificerad som ett riksintresse för naturvärden. Ån utgör även ett Natura 2000-område.

4. Dagvatten

Stora delar av området avvattnas till Göta älv genom kommunalt dagvattensystem utan föregående rening. Dagvatten från delar av Marieholm går i kombinerat system till en pumpstation och vid kraftigt regn bräddas dag- och spillvattnet till Säreån. Från befintlig järnvägsbro leds dagvattnet via utkastare direkt ut på marken samt vid passage av vattendragen direkt ut i vattnet.

I samband med byggnationen av såväl bro som gator kommer länshållningsvatten att samlas upp och renas före utsläpp till Säreån och Göta älv.

Under driftskedet kan dagvattnet från ny järnvägsbron avledas lokalt vid brostöden, till Göteborg Vattens ledningar eller till Trafikverkets dagvattendamm för Partihallsförbindelsen. Salsmästaregatans dagvattenhantering sker på samma sätt som befintligt. Walckesgatan och den tillfälliga bussupställningsytan kan avledas till Göteborgs Vattens ledningar eller till Trafikverkets dagvattendamm för Partihallsförbindelsen.

Ingen avstämning har skett med Göteborg Vatten.

En avstämning med Trafikverket angående att det finns utrymme för tillkommande dagvatten i dagvattendammen för Partihallsförbindelsen har gjorts.

4.1 Bestämning av dagvattenflöden

4.1.1 Metodik

För beräkning av dimensionerande vattenföringar har använts rationella metoden. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln.

$$Q_{\text{dim}} = q \cdot A_r$$

Där: q - regnintensitet vid vald återkomsttid och varaktighet,

A_r - reducerad area, $A_r = f \cdot F$,

F – avrinningsområdets storlek,

f – avrinningskoefficient.

Det aktuella området har delats upp i lämpliga delområden se kapitel 7-9 och 14-17.

För respektive delområde bestäms reducerad area som är en fiktiv yta. Vid beräkning av arean tillämpas normalvärden för avrinningskoefficienter för olika ytor enligt följande:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| • Järnvägsbro | $f = 0,9$ |
| • Gator och parkeringsytor | $f = 0,8$ |
| • Järnvägsbank | $f = 0,1$ |

Rationella metoden bygger på att regnets varaktighet sätts till den erforderliga rinntiden för att hela avrinningsområdet skall medverka till vattenföringen i beräkningspunkten.

Aktuell regnintensitet har bestämts för det specifika området i Göteborg. För beräknad regnvaraktighet (lika med rinntid) och vald återkomsttid har motsvarande regnintensitet bestämts.

Regnvaraktighet:

Regnvaraktigheten har satts till 15 min.

Återkomsttid:

Salsmästaregatan, Tingstads järvägsbro över ramp E6 och Tingstads bank:

Enligt "P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar" väljs

återkomsttiden till 10 år eftersom området är instängt inom citybebyggelse.

Övriga avrinningsområden:

Enligt "P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar" väljs

återkomsttiden till 5 år eftersom området är instängt utanför citybebyggelse.

4.1.2 Avrinningsområden och dimensionerande flöden

Se kapitel 7 Ny järnvägsbro över väg 45 och Säveån.

Se kapitel 8 Ny järnvägsbro över Göta älv.

Se kapitel 9 Tingstads järvägsbro över ramp E6.

Se kapitel 12 Tingstads bank.

Se kapitel 13 Olskroken anslutande bank.

Se kapitel 14 Salsmästaregatan.

Se kapitel 15 Walckesgatan och del av Walckesbron

Se kapitel 16 Tillfällig bussupställningsyta.

Se kapitel 17 Vändslinga och del av Walckesbron

4.1.3 Föroreningar i järnvägsdagvatten

Föroreningarna vid järnvägsbanor kan härröra från punktutsläpp (t.ex. läckage av olja från impregneringsanläggningar) eller diffusa utsläpp (t.ex. slitage av bromsar och ledningar). Föroreningarna kan spridas med dagvattnet från installationsarbeten ovanpå järnvägsbanan, material och konstruktioner i banvallens omgivning, järnvägstrafik och arbete med reparationer och underhåll av järnvägsbanan. Inom nya banområden är spridning av metaller den största föroreningstypen (Banverket Bansystem och Sweco, 2006). Ett urval av materielgrupper som kan tänkas förekomma i banvallen vid den nya järnvägsbron, potentiella innehåll av föroreningar och potentiella föroreningskällor presenteras i tabell 1 (Banverket Bansystem och Sweco, 2006).

Tabell 1. Potentiella föroreningar vid nyare järnvägar, potentiella föroreningskällor och förorenande materielgrupper (Banverket Bansystem och Sweco, 2006).

Materielgrupp	Potentiella föroreningar	Potentiella föroreningskällor
Järn- och järnledningar	zink, krom, nickel	förzinkat material, rostfritt stål
Övriga metallprodukter	bly, koppar, kadmium m.m.	kablar, kontaktledningar
Jord- och bergmaterial	kväve, tungmetaller	naturmaterial
Kalk-, cement- och betongmaterial	krom, tillsatskemikalier	cement, restprodukter, injektionsmedel
Bromsbelägg	arsenik, krom, koppar, molybden, bly	bromsbelägg
Salt	natriumklorid	isbekämpning
Plast gummi och polymermaterial	tillsatskemikalier, flamskyddsmedel	PVC, cellplast, injektionsmedel
Petroleumprodukter, fett, avfettningsmedel och alkoholer	organiska ämnen	smörjmedel, spill, olja
Färg	bly, tillsatskemikalier, lösningsmedel	blästringsrester, färg
Lim och fogmassor	mjukgörare, lösningsmedel, PCB	lim, fogmassor
Vegetationsbekämpningsmedel	Bekämpningsmedel (Roundup bio)	besprutning banvall

Tidigare undersökning av föroreningar som ansamlas och sprids vid järnvägsbanor har sammanställts i Banverkets och Swecos rapport *”Provtagning och analys av diffus föroreningspåverkan i dränerings- och grundvatten från järnvägen”*. Rapporten beskriver att halterna av miljöstörande ämnen i allmänhet är låga vid järnvägsbanor. Studiens resultat visade måttligt förhöjda halter i grundvattnet av arsenik, koppar molybden och kväve. Vissa vatten innehöll även detekterbara halter av antimon, nickel, tenn och zink. Kvicksilver påträffades inte alls. Inte heller alifater och aromater

påträffades, men låga halter av PAH-föreningar och bekämpningsmedel förekom (Banverket Bansystem och Sweco, 2006). En jämförelse av tidigare undersökning med den stickprovskontroll som redovisas i bilaga 1 till detta PM visar på liknande förorening i dagvattnet. I dagvattnet vid järnvägsbanan vid befintlig järnvägsbro påträffades förhöjda halter av kväve, koppas, zink och bly, se bilaga 1.

Zink-, koppar- och blyhalten från de tre stickprovskontrollerna har även jämförts med vattenkvaliten i ett grundvattenrör (GV2009) placerat i nära anslutning till befintlig järnvägsbro. I grundvattenröret har 14 grundvattenprover analyserats sedan 2008 (Tyréns, 2012-01-04). Ett medelvärde och ett medianvärde för zink, koppar och bly från dessa analysresultat redovisas i tabell 2 tillsammans med analysresultaten för samma ämnen från de tre stickprovskontrollerna av dagvattnet (TYdag1, TYdag2 och TYdag3). Jämförelsen visar att dagvattnet innehåller lägre zink- och blyhalter än grundvattnet. För koppar ligger halten i dagvattnet kring medelvärdet och medianvärdet för grundvatten. Stickprovskontrollen som genomförts är en kort mätserie, men den indikerar att dagvattnet ligger i nivå med eller strax under zink-, koppar- och blyhalten i grundvattnet.

Tabell 2. Medelvärde och medianvärde för zink-, koppar- och blyhalten i grundvatten nära befintlig järnvägsbro(Tyréns, 2012-01-04). Värdena jämförs med resultatet från stickprovskontrollen (se bilaga 1).

	Grundvattenrör (GV2009) medelvärde	Grundvattenrör (GV2009) medianvärde	TYdag1	TYdag2	TYdag3
Zink, µg/l	220,9	110	35,3	26,8	71,8
Koppar, µg/l	55,8	34	19,7	3,9	44,7
Bly, µg/l	67,1	28,5	<5	<5	5,1

5. Åtgärder under byggskedet

Byggnationen av den nya järnvägsbron kommer att medföra en rad olika arbetsskeden som inkluderar bland annat nybyggnad av gator, schaktning, fyllnader, spontning, pålning mm.

Under byggskedet kommer länshållningsvatten från schakter att renas före utsläpp. Åtgärderna syftar till att skydda vattenkvaliteten i Göta älv och Säreån.

Reningsanläggningarna för länshållningsvatten skall utformas i syfte att uppfylla de krav som anges i riktlinjer från Miljöförvaltningen i Göteborg². För att minimera utsläpp till vatten samt för att klara riktvärdena avses en rad krav ställas på skyddsåtgärderna under byggskedet.

Ett krav som kommer att ställas är att vid schakt inom områden där det finns risk för markföroreningar ska beredskap finnas och försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika spridning av föroreningar till vatten.

6. Åtgärder under driftskedet

Se kapitel 7 Ny järnvägsbro över väg 45 och Säreån.

Se kapitel 8 Ny järnvägsbro över Göta älv.

Se kapitel 9 Tingstads järnvägsbro över ramp E6.

Se kapitel 12 Tingstads bank.

Se kapitel 13 Olskroken anslutande bank.

Se kapitel 14 Salsmästaregatan.

Se kapitel 15 Walckesgatan och del av Walckesbron

Se kapitel 16 Tillfällig bussupställningsyta.

Se kapitel 17 Vändslinga och del av Walckesbron

7. Ny järnvägsbro över väg 45 och Säreån

² Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter, februari 2008.

7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Avvattningen järnvägsbron sker med dräneringsledning. På fasta brodelar leds dagvattnet via stuprör längs brostöden ut på markytan där det anläggs en infiltrationsbädd av grov makadam. Se bilaga 2.

Vid alla utlopp på bron monteras avstängningsventiler för att kunna stänga vid en olycka, och på så sätt hindra spridningen av förorenat vatten.

Varje brostöd avvattnar ca 250 m² (reducerad area är 225 m²)
Infiltrationsbädden skall ha en storlek av ca 28 m² motsvarande brofundamentets area och en volym av ca 14 m³. Effektiv volym är ca 14 m³ * 0,3 = 4,2 m³. Vid ett 15 minutersregn skall magasinet dimensioneras för 3375 l lika med en volym på ca 3,3 m³. För att öka säkerheten kan en större infiltrationsbädd anläggas.

Tabell 2 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	3,75

Tabell 2

7.2 Km 457+700 – Säveån

7.2.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

7.2.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på delsträckan är 1600 m² (reducerad area är 1440 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som avleds till befintlig S 1600 mm se bilaga 3.

Tabell 3 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	23,25

Tabell 3

7.3 Säveån- Marieholmsgatan

7.3.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

7.3.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på delsträckan är 3100 m² (reducerad area är 2790 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som avleds till dagvattenkylverten D=1200 mm i Walckesgatan se bilaga 4. Ett alternativ är också att leda vattnet till den nya dagvattendammen som byggs i samband med Partihallsförbindelsen se bilaga 4.

Tabell 4 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	45,05

Tabell 4

7.4 Marieholmsgatan-Göta älv

7.4.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

7.4.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på delsträckan är 1300 m² (reducerad area är 1170 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som avleds till dagvattenkylverten D=1200 mm med utlopp i Göta älv se bilaga 5.

Tabell 5 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	18,89

Tabell 5

8. Ny järnvägsbro över Göta älv

8.1 Walckesgatan-Marieholmsgatan

8.1.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

8.1.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på delsträckan är 1300 m² (reducerad area är 1170 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenkylverten D=1200 mm i Walckegatan se bilaga 5.

Ett alternativ är också att leda vattnet till den nya dagvattendammen som byggs i samband med Partihallsförbindelsen se bilaga 4.

Tabell 6 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	21,79

Tabell 6

8.2 Marieholmsgatan-Göta älv

8.2.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

8.2.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på delsträckan är 1300 m² (reducerad area är 1170 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenkylverten D=1200 mm med utlopp i Göta älv se bilaga 5.

Tabell 7 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	18,89

Tabell 7

8.3 Göta älv-svängbar del

För den svängbara delen över Göta-Älv gäller att dagvattnet släpps i utlopp under bron.

Ytan som avvattnas är 688 m² (reducerad area är 619 m²) se bilaga 5.

Tabell 8 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	9,9

Tabell 8

8.4 Göta älv- Km 3+750

8.4.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

8.4.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd , ytan som avvattnas på delsträckan är 2200 m² (reducerad area är 1980 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenkylvert D=600 mm vid km 3+750 se bilaga 6.

Tabell 9 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	31,96

Tabell 9

9. Tingstads järnvägsbro över ramp E6

9.1 Norr östra

9.1.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

9.1.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på bron är 830 m² (reducerad area är 747 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenledning D=225 mm i Salsmästaregatan se bilaga 7.

Tabell 10 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
199,57	14,91

Tabell 10

9.2 Syd

9.2.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

9.2.2 Avvattning via dagvattenledning

Avvattningen av bron sker vid varje brostöd, ytan som avvattnas på bron är 540 m² (reducerad area är 486 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenledning D=225 mm i Salsmästaregatan se bilaga 7.

Tabell 11 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

För regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
199,57	9,7

Tabell 11

10. Sammanställning dagvattenflöden från broarna

Totalt är det ca 13 000 m² bryta som avvattnas från den nya järnvägsbron över väg 45 och Sävån, över Göta älv och Tingstads järnvägsbroar över E6 till ett beräknat flöde av ca 194 l/s för en regnvaraktighet på 15 minuter och en återkomsttid på 5 år.

11. Rekommendationer omhändertagande av dagvatten för ny järnvägsbro

Lokalt omhändertagande av dagvatten vid varje brostöd rekommenderas pga

- Dagvattnet tas om hand lokalt dvs dagvattensituationen förändras inte utifrån dagsläget
- Underlättar omhändertagandet av föroreningar vid eventuella utsläpp

12. Tingstads bank

Avvattning av järnvägsbanan sker till min 1,8 m under räls underkant. Minsta lutning på diken och dräneringsledningar skall vara 5 ‰. Avvattningen utförs, av utrymmesskäl, med dräneringsledning i täckta diken. Dagvattnet från dräneringsledningen samlas upp i en dagvattenledning som kan avledas till dagvattenledning D=225 mm i Salsmästaregatan se bilaga 7. Ytan som avvattnas är 4140 m² (reducerad area är 414 m²).

Tabell 12 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
199,57	8,26

Tabell 12

13. Olskroken anslutande bank

Avvattning av järnvägsbanan sker till min 1,8 m under räls underkant. Minsta lutning på diken och dräneringsledningar skall vara 5 ‰. Avvattningen utförs, av utrymmesskäl, med dräneringsledning i täckta diken. Ytan som avvattnas på delsträckan är 1920 m² (reducerad area är 192 m²) och vattnet samlas upp i en dagvattenledning som avleds till befintlig S 1600 mm se bilaga 3.

Alternativt kan dagvattnet tas om hand lokalt i en infiltrationsbädd av grov makadam. Vid ett 15 minutersregn skall magasinet dimensioneras för 2790 l lika med en volym på ca 2,8 m³. Effektiv volym behöver vara ca 9,3 m³.

Tabell 13 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	3,10

Tabell 13

14. Salsmästaregatan

Strax söder om befintlig järnvägsbro över gatan kommer en ny bro att byggas som innebär att vägens profil kommer att sänkas. Sänkningen av Salsmästaregatan innebär inga tillkommande hårdgjorda ytor och påverkar inte dagens avvattning som sker via rännstensbrunnar och en dagvattenledning D=225mm till en dagvattenpumpstation. Ytan som påverkas av sänkningen motsvarar 1540 m² (reducerad area är 1232 m²) och det är på den delen av Salsmästaregatan som avvattningen är beräknad se bilaga 7.

Tabell 14 visar det dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
199,57	24,59

Tabell 14

15. Walckesgatan och del av Walckesbron

Då Walckesgatan kommer i konflikt med den nya järnvägsbron läggs den i nytt läge strax söder om befintligt läge. Flytten av Walckesgatan innebär att det tillkommer ca 1000 m² hårdgjord yta pga att en cirkulationsplats anläggs vid korsningen av Waterlooogatan. Avvattningen sker via rännstensbrunnar.

Totalt är det 4740 m² (reducerad area är 3792 m²) hårdgjord yta som skall avvattnas. Idag avvattnas Walckesgatan till Sävån samt dagvattenkylverten D=1200 mm som även den får ett nytt läge. Dagvattenkylverten har sitt utlopp i Göta älv.

Avvattningen bedöms kunna ske till dagvattenkylvert D=1200 mm se bilaga 4.

Ett alternativ är också att leda vattnet till den nya dagvattendammen som byggs i samband med Partihallsförbindelsen se bilaga 4.

Walckesbrons avvattning se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

Tabell 15 visar dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	61,23

Tabell 15

16. Tillfällig bussuppställningsyta

Under järnvägsbroarna skall en tillfällig bussuppställningsyta anläggas som består av 6830 m² hårdgjord yta (reducerad area är 5464 m²). Avvattningen sker via rännstensbrunnar och bedöms kunna ske till dagvattenkylvert D=1200 mm som ligger i Walckesgatan se bilaga 4.

Ett alternativ är också att leda vattnet till den nya dagvattendammen som byggs i samband med Partihallsförbindelsen se bilaga 4.

Tabell 16 visar dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	88,22

Tabell 16

17. Vändslinga och del av Walckesbron

I anslutning till Walckesbron anläggs en vändslinga som består av 1090 m² hårdgjord yta (reducerad area är 872 m²). Avvattningen sker via rännstensbrunnar och bedöms kunna ske till befintlig S 1600 mm se bilaga 3.

Walckesbrons avvattning se kapitel 7.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten.

Tabell 17 visar dimensionerande flödet för avrinningsområdet ovan.

Regnvaraktighet och återkomsttid se kapitel 4.1.1 Metodik.

Regnintensitet (l/s ha)	Dimensionerande flöde l/s
161,46	14,08

Tabell 17

18. Kontrollprogram

18.1 Kontroll under byggskedet

- Provtagningar av utgående vatten från reningsanläggningar för länshållningsvatten
- Okulär kontroll av utsläppspunkter i Göta älv och Sävån med avseende på synlig olja på vattenytan
- Okulär kontroll av schakter med avseende på synlig olja på vattenytan
- Kontroll av uppställnings-, tanknings- och lagringsplatser med avseende på ordning och tecken på förorening.

18.2 Kontroll under driftskedet

- Funktionskontroll av avstängningsventiler vid utlopp på bron

Referenser

Svenskt Vatten, mars 2004, Publikation P90, *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*

Banverket Bansystem och Sweco, 2006. *Provtagning och analys av diffus föroreningspåverkan i dränerings- och grundvatten från järnvägen.*
Stockholm 2006-01-13

Miljöförvaltningen, februari 2008. *Riktlinjer och riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter.*

Tyréns, 2012. *Rapport Yt- och grundavattenkontroll längs Säveån, Nr 14.*
2012-01-04

Trafikverket, 2011. *Olskroken – Kville, Bandel 601, Sträckan km 2+500 – 4+100. Systemhandling 2011-11-03.*

Trafikverket, 2011. *Olskroken-Kville-Planbeskrivning. Utställelsehandling 2011-11-03*

Trafikverket, 2011. *Olskroken-Kville-Underlagsrapport Riskanalys för farligt gods*



TYRÉNS

Bilaga 1 till PM Dagvatten

Stickprovskontroll av dagvatten

2012-01-24

Beställare: Trafikverket
Uppdragsnummer: 227438

Upprättad av

Sandra Johansson

Granskad av

Tomas Ahlberg

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24

1 Bakgrund

Tyréns AB har på uppdrag av Trafikverket utfört provtagning av dagvatten/dräneringsvatten från Marieholmsbron i Göteborg. Provtagningen utfördes vid en brosträcka som endast passeras av järnvägstrafik med förhållanden som liknar de förhållanden som förväntas vid planerad ny Marieholmsbro.

Närliggande recipienter är Göta älv och Säveån. Dessa vattendrag omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN) för laxfiskvatten (SFS 2001:554).

Syftet med provtagningen är att förbättra kunskapen om dagvattenkvaliteten och de föroreningar som kan tänkas uppkomma i dagvattnet vid den nya Marieholmsbron. Mer kunskap om kvaliteten kan hjälpa Trafikverket att säkerställa att inget oacceptabelt utläckage av föroreningar sker till Göta älv och Säveån från den nya Marieholmsbron.

2 Metod

2.1 Fältarbete

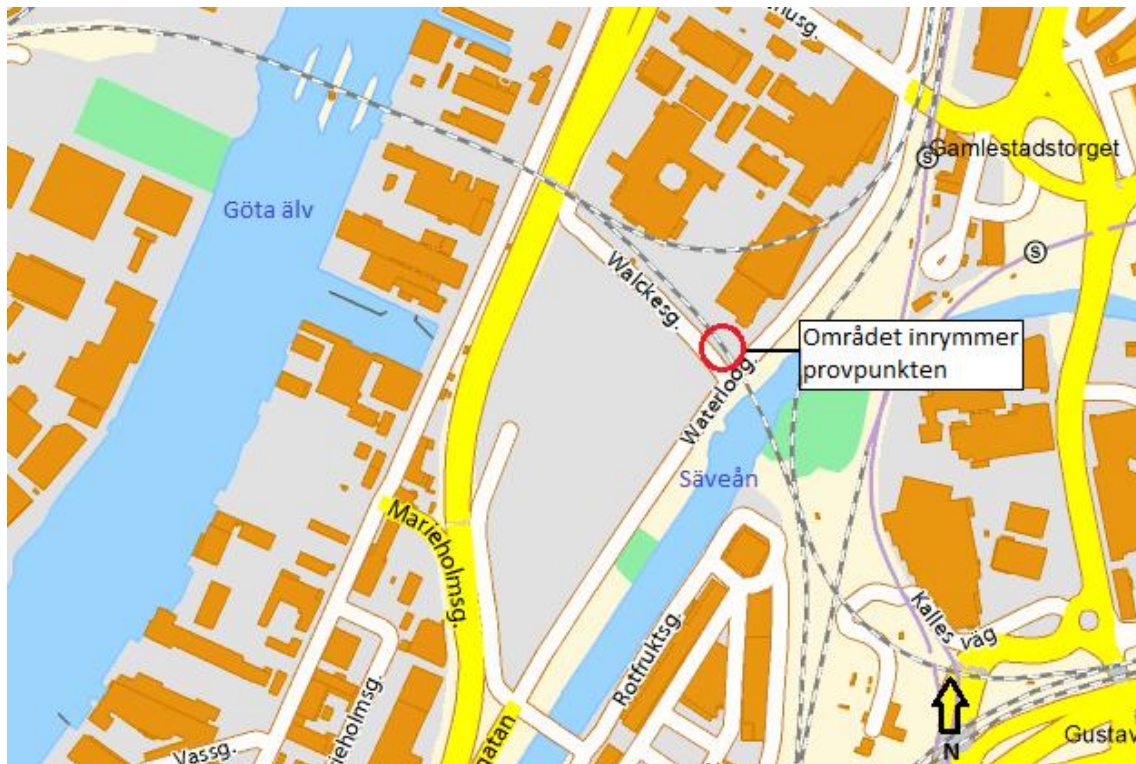
Provtagning av dagvatten utfördes vid tre stickprovstillfällen, den 13 december 2011 (TYdag1), 16 december 2011 (TYdag2) och 20 december 2011 (TYdag3). Vid samtliga tillfällen hämtades dagvatten från samma provpunkt. För provpunktens läge se figur 1 och -2.

Prov togs ut vid utloppet av en stuprörsränna vid en av järnvägsbrons bropelare. Intensiteten i regnet avgjorde vattenflödet i rännan. Dygsnederbörden var den 13 december ca 20 mm, den 16 december ca 5 mm och den 20 december ca 10 mm (SMHI, 2011).

Prov togs ut till kärl som tillhandahölls av ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia). Proverna kylförvarades innan och under transporten till ALS Scandinavia.

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24



Figur 1. Den röda ringen på översiktskartan markerar området för utförd dagvattenprovtagning.



Figur 2. Vid inringad bropelare finns en stuprörsränna som samlar upp dagvatten från järnvägsbron innan vattnet infiltreras i marken. Provtagningspunkten utgjordes av stuprörsrännans utlopp.

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24

2.2 Provtagning och analys

Uttagna dagvattenprover lämnades till ALS Scandinavia för analys avseende pH, konduktivitet, turbiditet, klorid, totalkväve, totalfosfor, metaller, suspenderad substans, oljeindex och PAH.

2.3 Riktvärden

De riktvärden som analysresultaten i förstahand jämförts med är Göteborgs Stads lokala riktvärden för avloppsutsläpp till dagvatten och recipienter samt MKN för laxfiskvatten. Göteborgs Stads lokala riktvärden för avloppsutsläpp till dagvatten och recipienter är anpassat för att gälla avloppsvatten som renat/orenat släpps ut till dagvatten eller recipient (Göteborgs Stad, 2008). MKN för laxfiskvatten gäller för ytvatten (SFS 2001:554).

Analysresultaten har även jämförts med är Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för ytvattens naturliga variationsbredd och indelning av tillstånd för förorenat ytvatten baserat på material framtaget i projektet "*Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag*" där gränsen mellan "mindre allvarligt" och "måttligt allvarligt" utgörs av en nivå som ger ökade risker för biologiska effekter. För ämnet antimon har Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på riktvärden för förorenade bensinstationer använts (Naturvårdsverket, 2009). PAH jämförs med av Europaparlamentet beslutade miljökvalitetsnormer för prioriterade ämnen (Direktiv 2008/105/EG) samt Kemaktas riktvärden för exponeringsvägarna dricksvatten och miljörisk ytvatten (Kemakta, 2006).

3 Resultat

I tabell 1 och 2 redovisas resultatet av analyserade ämnen tillsammans med jämförelsevärden och riktvärden för förorenat ytvatten baserat på Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 2009), Göteborgs Stads lokala riktvärden för avloppsutsläpp till dagvatten och recipienter Göteborgs Stad (Göteborgs Stad, 2008), MKN för laxfiskvatten enligt Svensk författningssamling (SFS 2001:554), MKN för prioriterade ämnen enligt EG (Direktiv 2008/105/EG) samt Kemaktas förslag till riktvärden för ämnen i vatten vid bensinstationer (Kemakta, 2006).

Analysprotokoll med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas som sista avsnitt i denna bilaga.

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24

Tabell 1. Resultat av utförda laboratorieanalyser på dagvatten samt tillämpade rikt- och jämförelsevärden.

Analysparameter, enhet	Naturvårdsverket, 1999	Göteborgs Stad, 2008	MKN Laxfiskvatten (SFS 2001:554)	2011 13/12	2011 16/12	2011 20/12
				TYdag1	TYdag2	TYdag3
pH	6,5-7,5***	6-9	6-9 (gränsvärde)	7,4	7,7 ●	7,7 ●
Konduktivitet 25°, mS/m	< 10***			11,20 ●	17,5 ●	21,9 ●
Turbiditet (FNU)	< 0,5***			20 ●	0,81 ●	24 ●
Klorid, mg/l	< 100***			7,27	16,6	17,9
Totalfosfor, µg/l		50		<20	<10	<20
Totalkväve, µg/l		1250		1330 ●	2040 ●	3660 ●
Suspenderad substans, mg/l		25-50	25 (riktvärde)	12	<5	14,6
Arsenik, µg/l	15*	15		<5	<5	<5
Bly, µg/l	3*	3		<5	<5	5,1 ● ●
Kadmium, µg/l	0,3*	0,3		<0,4	<0,4	<0,4
Koppar, µg/l	9*	9	40 (gränsvärde)	19,7 ● ●	3,9	44,7 ● ● ●
Krom, µg/l	15*	15		3,0	<1,0	7,6
Nickel, µg/l	45*	45		4,6	3,9	9,1
Zink, µg/l	60*	30	300 (gränsvärde)	35,3 ●	26,8	71,8 ● ●
Antimon, µg/l	10**			<10	<10	<10
Kvicksilver, µg/l		0,07		<0,010	<0,010	<0,010
Oljeindex, µg/l		1000-5000		<50	<50	242

● Överskrider Naturvårdsverkets jämförelsevärde/bedömningsgrunder

● Överskrider Göteborgs Stads riktvärde

● Överskrider MKN – Laxfiskvatten

Text Svårtolkat analysresultat pga. att analysresultat överstiger använt riktvärde

* SNV Rapport 4918, bilaga 4, tabell 4 - Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat ytvatten

** SNV Rapport 4918, bilaga 4, tabell 3 - Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten

*** SNV Rapport 4918, bilaga 5, tabell 19 - Naturlig variationsbredd för ytvatten

Beställare: Trafikverket
Uppdragsnummer: 227438

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24

Tabell 2. Resultat av utförda laboratorieanalyser på dagvatten samt tillämpade rikt- och jämförelsevärden.

Analysparameter, enhet	MKN Prioriterade ämnen (Direktiv 2008/105/EG)	Kemakta, 2006		2011 13/12	2011 16/12	2011 20/12
	Maximal tillåten koncentration Inlandsytvatten	Dricksvatten (utspädnings- faktor 1)	Miljörisker i ytvatten (utspädnings- faktor 1/100)	TYdag1	TYdag2	TYdag3
naftalen, µg/l	Ej tillämpligt			<0,050	<0,050	<0,050
acenaftalen, µg/l				<0,050	<0,050	<0,050
acenaften, µg/l				<0,050	<0,050	<0,050
fluoren, µg/l				<0,050	<0,050	<0,050
fenantren, µg/l				<0,050	<0,050	<0,050
antracen, µg/l	0,4 (gränsvärde)			<0,050	<0,050	<0,050
fluoranten, µg/l	1 (gränsvärde)			<0,050	<0,050	<0,050
pyren, µg/l				<0,050	<0,050	<0,050
bens(a)antracen, µg/l				<0,020	<0,020	<0,020
krysen, µg/l				<0,020	<0,020	<0,020
bens(b)fluoranten, µg/l	Ej tillämpligt			<0,020	<0,020	<0,020
bens(k)fluoranten, µg/l	Ej tillämpligt			<0,020	<0,020	<0,020
bens(a)pyren, µg/l n	0,1 (gränsvärde)			<0,020	<0,020	<0,020
dibenso(ah)antracen, µg/l				<0,020	<0,020	<0,020
benso(ghi)perylene, µg/l	Ej tillämpligt			<0,050	<0,050	<0,050
indeno(123cd)pyren, µg/l	Ej tillämpligt			<0,020	<0,020	<0,020
PAH summa cancerogena, mg/l*		0,0001	0,005	<0,000070	<0,000070	<0,000070
PAH summa övriga, mg/l*		0,004	0,10	<0,00023	<0,00023	<0,00023

● Överskrider MKN Prioriterade ämnen

● Överskrider Kemaktas riktvärde

*I "summa cancerogena PAH" ingår benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren och dibens(a,h)antracen och i "summa övriga PAH" ingår naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren och benso(ghi)perylene.

Beställare: Trafikverket
Uppdragsnummer: 227438

4 Utvärdering

4.1 TYdag1

Konduktivitet och turbiditet är över den naturliga variationsbredden för ytvatten, vilket indikerar påverkan på vattnet från omgivningen (Naturvårdsverket, 1999). Totalkväve ligger över Göteborgs Stads lokal riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter. Det gör även kopparhalten och zinkhalten (Göteborgs Stad, 2008). MKN för laxfiskevatten överskrider inte (SFS 2001:554).

TYdag1 låg under detektionsgräns avseende oljeindex och PAH (Kemakta, 2006 och Göteborgs Stad, 2008).

4.2 TYdag2

TYdag2 var det prov som uppvisade lägst halter av de tre dagvattenproverna. pH, konduktivitet och turbiditet är över den naturliga variationsbredden för ytvatten, vilket indikerar påverkan på vattnet från omgivningen (Naturvårdsverket, 1999). Totalkväve ligger över Göteborgs Stads lokal riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter. Det gör även kopparhalten och zinkhalten (Göteborgs Stad, 2008). MKN för laxfiskvatten överskrider inte (SFS 2001:554).

TYdag2 låg under detektionsgräns avseende oljeindex och PAH (Kemakta, 2006 och Göteborgs Stad, 2008).

4.3 TYdag3

TYdag3 var det prov som uppvisade högst metallhalter och totalkvävehalt av de tre dagvattenproverna. pH, konduktivitet och turbiditet är över den naturliga variationsbredden för ytvatten, vilket indikerar påverkan på vattnet från omgivningen (Naturvårdsverket, 1999). Totalkväve ligger över Göteborgs Stads lokal riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter. Det gör även bly-, koppar- och zinkhalten (Göteborgs Stad, 2008). Kopparhalten överskrider även gränsvärdet för MKN Laxfiskvatten (SFS 2001:554).

TYdag3 låg under detektionsgräns avseende PAH. Oljeindex låg över detektionsgräns, men under tillämpat riktvärde (Göteborgs Stad, 2008).

Tyréns AB 010-452 20 00

2012-01-24

Referenser

Göteborgs Stad, 2008. *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter*. Februari 2008

Kemakta, 2006. *Riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer*, Kemakta AR 2005-31. 28 april 2006

Naturvårdsverket, 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden, bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata*. SNV Rapport 4918. 1999.

SFS 2001:554. *Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten, bilaga 1 -Gränsvärden och riktvärden för laxfiskvatten*. 2001-06-20.

SMHI, 2011. *Klimatdata. Nederbörd. Dygnsnederbörd de senaste 40 dygnen*. <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/2.1353/dailyTable.php?par=nbdDay>. 2012-01-09.

Direktiv 2008/105/EG. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljö kvalitets-normer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG*. 2008-12-16.



Tyréns AB 010-452 20 00

*Rapportbilaga till PM Dagvatten,
bilaga A*

**Stickprovskontroll av dagvatten
Ny Marieholmsbro**

2012-01-24

Analysprotokoll

Beställare: Trafikverket
Uppdragsnummer: 227438

V:\UPPDRAG\227438\MG_Text\Dagvattenprovtagning Marieholmsbron

Rapport

Sida 1 (3)



T1119217

O6X73ZTUVC



Projekt **227438**
Bestnr **TRV 2010/42596 EF1695**
Registrerad **2011-12-14**
Utfärdad **2011-12-22**

Tyréns AB
Sandra Johansson

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av vatten

Er beteckning	TYdag1 2011-12-13					
Labnummer	O10420554					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
As	<0.0050		mg/l	1	1	INRO
Cd	<0.0004		mg/l	1	1	INRO
Cr	0.0030	0.0003	mg/l	1	1	INRO
Cu	0.0197	0.0020	mg/l	1	1	INRO
Ni	0.0046	0.0005	mg/l	1	1	INRO
Pb	<0.0050		mg/l	1	1	INRO
Zn	0.0353	0.0035	mg/l	1	1	INRO
Sb	<0.010		mg/l	1	1	INRO
Hg	<0.010		µg/l	1	1	INRO
naftalen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
acenaftylen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
acenaften	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fluoren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fenantren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
antracen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fluoranten	<0.050		µg/l	1	1	INRO
pyren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
bens(a)antracen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
krysen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	1	1	INRO
dibenso(ah)antracen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
benso(ghi)perylene	<0.050		µg/l	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	<0.020		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa 16*	<0.30		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena*	<0.070		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa övriga*	<0.23		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa L*	<0.075		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa M*	<0.13		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa H*	<0.095		µg/l	1	1	INRO
oljeindex	<50		µg/l	1	1	INRO
turbiditet	20		FNU	2	2	EMPA
konduktivitet	11.2		mS/m	3	O	MAAU
pH	7.4			4	O	MAAU
klorid	7.27	1.45	mg/l	5	1	INRO
N-tot	1.33	0.40	mg/l	5	1	INRO
P-tot	<0.020		mg/l	5	1	INRO
suspenderad substans	12.0	2.4	mg/l	5	1	INRO

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Bas1 Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys har skett med ICP samt AFS för Hg. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), Provet extraheras med hexan. Mätning utförs med GC-MS. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen) Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN ISO 9377-2. Metoden gäller organiska föreningar som extraheras med n-hexan och som kromatograferas mellan n-dekan (C10) och n-tetrakontan (C40) efter rening med florisil. Mätning utförs med GC-FID.
2	Bestämning av Turbiditet enligt SS EN ISO 7027. Turbiditeten bestäms nefelometriskt, dvs ljusspridningen i provet mäts under givna betingelser. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±20% vid 0.5 FNU, och ±9% vid 100 FNU Rev 2011-02-08
3	Bestämning av Konduktivitet enligt SS-EN 27888 utg 1 Direkt bestämning av vattnets elektriska ledningsförmåga vid 25°C. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±7% vid 14.7 mS/m och ±7% vid 141 mS/m Avloppsvatten: ±10% vid 14.7 mS/m och ±9% vid 141 mS/m Rev 2011-02-08
4	Bestämning av pH enligt SS 028122 utg 2 modifierad pH vid 25±2°C bestäms potentiometriskt med pH-meter och temperaturkompensering. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Avloppsvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Rev 2011-02-08
5	Bestämning av klorid med jonkromatografi enligt metod CSN ISO 10304-1 och CSN ISO 10304-2. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Bestämning av totalkväve, N-tot, enligt EN 12260. Bestämning av kväve med IR detektion. Bestämning av totalfosfor, P-tot, med spektrofotometri enligt CSN EN ISO 6878. Bestämning av suspenderande ämnen. Metoden är baserad på CSN EN 872.

Rapport

Sida 3 (3)



T1119217

O6X73ZTUV



Metod
Filtrering utförs med glasfiberfilter; porstorlek 1,5 µm.

	Godkännare
EMPA	Emma Palmqvist
INRO	Ingalill Rosén
MAAU	Matilda Augustinsson

	Utf ¹
0	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 1 (4)



T1119465

PT6E45QE4F



Projekt dagv
Bestnr 227438; EF1695
Registrerad 2011-12-19
Utfärdad 2012-01-10

Tyréns AB
Sandra Johansson

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Denna rapport med nummer T1119465 ersätter tidigare utfärdad rapport. Tidigare utsänd rapport bör kastas.

Analys av vatten

Er beteckning	TYdag2					
Labnummer	O10421519					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
As	<0.0050		mg/l	1	1	HESE
Cd	<0.0004		mg/l	1	1	HESE
Cr	<0.0010		mg/l	1	1	HESE
Cu	0.0039	0.0004	mg/l	1	1	HESE
Ni	0.0039	0.0004	mg/l	1	1	HESE
Pb	<0.0050		mg/l	1	1	HESE
Zn	0.0268	0.0027	mg/l	1	1	HESE
Sb	<0.010		mg/l	1	1	HESE
Hg	<0.010		µg/l	1	1	HESE
naftalen	<0.050		µg/l	1	1	HESE
acenaftylen	<0.050		µg/l	1	1	HESE
acenaften	<0.050		µg/l	1	1	HESE
fluoren	<0.050		µg/l	1	1	HESE
fenantren	<0.050		µg/l	1	1	HESE
antracen	<0.050		µg/l	1	1	HESE
fluoranten	<0.050		µg/l	1	1	HESE
pyren	<0.050		µg/l	1	1	HESE
bens(a)antracen	<0.020		µg/l	1	1	HESE
krysen	<0.020		µg/l	1	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	HESE
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	1	1	HESE
dibenso(ah)antracen	<0.020		µg/l	1	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		µg/l	1	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.020		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa 16*	<0.30		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa cancerogena*	<0.070		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa övriga*	<0.23		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa L*	<0.075		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa M*	<0.13		µg/l	1	1	HESE
PAH, summa H*	<0.095		µg/l	1	1	HESE
oljeindex	<50		µg/l	1	1	AKR
turbiditet	0.81		FNU	2	2	MAAU
konduktivitet	17.5		mS/m	3	2	MAAU
pH	7.7			4	2	MAAU
klorid	16.6	3.33	mg/l	5	1	HESE
N-tot	2.04	0.61	mg/l	6	1	HESE

Rapport

Sida 2 (4)



T1119465

PT6E45QE4F



Er beteckning	TYdag2					
Labnummer	O10421519					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
P-tot	<0.010		mg/l	7	1	HESE
suspenderad substans	<5.0		mg/l	8	1	HESE

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Bas1 Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys har skett med ICP samt AFS för Hg. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), Provet extraheras med hexan. Mätning utförs med GC-MS. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN ISO 9377-2. Metoden gäller organiska föreningar som extraheras med n-hexan och som kromatograferas mellan n-dekan (C10) och n-tetrakontan (C40) efter rening med florisil. Mätning utförs med GC-FID.
2	Bestämning av Turbiditet enligt SS EN ISO 7027. Turbiditeten bestäms nefelometriskt, dvs ljusspridningen i provet mäts under givna betingelser. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±20% vid 0.5 FNU, och ±9% vid 100 FNU Rev 2011-02-08
3	Bestämning av Konduktivitet enligt SS-EN 27888 utg 1 Direkt bestämning av vattnets elektriska ledningsförmåga vid 25°C. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±7% vid 14.7 mS/m och ±7% vid 141 mS/m Avloppsvatten: ±10% vid 14.7 mS/m och ±9% vid 141 mS/m Rev 2011-02-08
4	Bestämning av pH enligt SS 028122 utg 2 modifierad pH vid 25±2°C bestäms potentiometriskt med pH-meter och temperaturkompensering. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Avloppsvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Rev 2011-02-08
5	Bestämning av klorid med jonkromatografi enligt metod baserad på CSN EN ISO 10304-1. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Rev 2011-12-22
6	Bestämning av totalkväve, N-tot, enligt metod baserad på CSN EN 12260. Bestämning av kväve med IR detektion. Filtrering av smutsiga och grumliga prover ingår i metoden.
7	Bestämning av totalfosfor, P-tot, med spektrofotometri enligt CSN EN ISO 6878 och CSN ISO 15681-1.

Rapport

Sida 4 (4)



T1119465

PT6E45QE4F



Metod	
8	Bestämning av suspenderande ämnen. Metoden är baserad på CSN EN 872. Filtrering utförs med glasfiberfilter; porstorlek 1,5 µm.

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
HESE	Hedvig von Seth
MAAU	Matilda Augustinsson

Utf ¹	
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 1 (3)



T1119610

PA2MRTRWZ0



Projekt 227438
Bestnr TRV2010/42596 EF1695
Registrerad 2011-12-21
Utfärdad 2012-01-04

Tyréns AB
Sandra Johansson

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av vatten

Er beteckning	TYdag3 2011-12-20					
Labnummer	O10421868					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
As	<0.0050		mg/l	1	1	INRO
Cd	<0.0004		mg/l	1	1	INRO
Cr	0.0076	0.0008	mg/l	1	1	INRO
Cu	0.0447	0.0045	mg/l	1	1	INRO
Ni	0.0096	0.0010	mg/l	1	1	INRO
Pb	0.0051	0.0005	mg/l	1	1	INRO
Zn	0.0718	0.0072	mg/l	1	1	INRO
Sb	<0.010		mg/l	1	1	INRO
Hg	<0.010		µg/l	1	1	INRO
naftalen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
acenaftylen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
acenaften	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fluoren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fenantren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
antracen	<0.050		µg/l	1	1	INRO
fluoranten	<0.050		µg/l	1	1	INRO
pyren	<0.050		µg/l	1	1	INRO
bens(a)antracen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
krysen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	<0.020		µg/l	1	1	INRO
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	1	1	INRO
dibenso(ah)antracen	<0.020		µg/l	1	1	INRO
benso(ghi)perylene	<0.050		µg/l	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	<0.020		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa 16*	<0.30		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena*	<0.070		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa övriga*	<0.23		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa L*	<0.075		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa M*	<0.13		µg/l	1	1	INRO
PAH, summa H*	<0.095		µg/l	1	1	INRO
oljeindex	242	73	µg/l	1	1	INRO
klorid	17.9	3.58	mg/l	2	1	INRO
N-tot	3.66	1.10	mg/l	2	1	INRO
P-tot	<0.020		mg/l	2	1	INRO
suspenderad substans	14.6	2.9	mg/l	2	1	INRO
konduktivitet	21.9		mS/m	3	O	MAAU
pH	7.7			4	O	MAAU
turbiditet	24		FNU	5	2	MAAU

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Bas1 Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys har skett med ICP samt AFS för Hg. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), Provet extraheras med hexan. Mätning utförs med GC-MS. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen) Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN ISO 9377-2. Metoden gäller organiska föreningar som extraheras med n-hexan och som kromatograferas mellan n-dekan (C10) och n-tetrakontan (C40) efter rening med florisil. Mätning utförs med GC-FID.
2	Bestämning av klorid med jonkromatografi enligt metod CSN ISO 10304-1 och CSN ISO 10304-2. Filtrering av grumliga prover ingår i metoden. Bestämning av totalkväve, N-tot, enligt EN 12260. Bestämning av kväve med IR detektion. Bestämning av totalfosfor, P-tot, med spektrofotometri enligt CSN EN ISO 6878. Bestämning av suspenderande ämnen. Metoden är baserad på CSN EN 872. Filtrering utförs med glasfiberfilter; porstorlek 1,5 µm.
3	Bestämning av Konduktivitet enligt SS-EN 27888 utg 1 Direkt bestämning av vattnets elektriska ledningsförmåga vid 25°C. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±7% vid 14.7 mS/m och ±7% vid 141 mS/m Avloppsvatten: ±10% vid 14.7 mS/m och ±9% vid 141 mS/m Rev 2011-02-08
4	Bestämning av pH enligt SS 028122 utg 2 modifierad pH vid 25±2°C bestäms potentiometriskt med pH-meter och temperaturkompensering. Mätosäkerhet (k=2): Renvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Avloppsvatten: ±0.14 vid pH 6.87 Rev 2011-02-08
5	Bestämning av Turbiditet enligt SS EN ISO 7027. Turbiditeten bestäms nefelometriskt, dvs ljusspridningen i provet mäts under givna betingelser. Mätosäkerhet (k=2):

Rapport

Sida 3 (3)



T1119610

PA2MRTRWZ0



Metod
Renvatten: $\pm 20\%$ vid 0.5 FNU, och $\pm 9\%$ vid 100 FNU
Rev 2011-02-08

	Godkännare
INRO	Ingalill Rosén
MAAU	Matilda Augustinsson

	Utf ¹
0	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

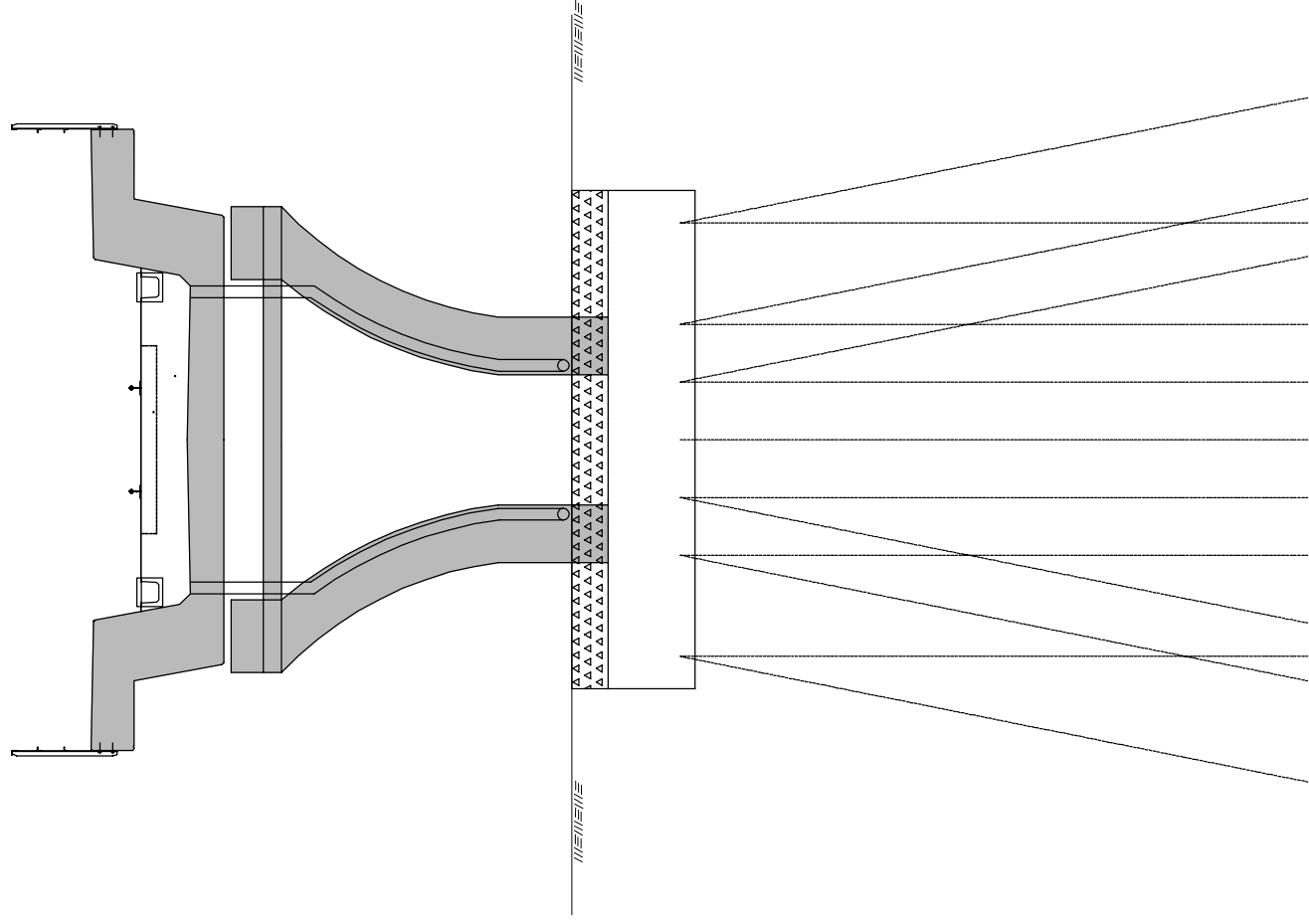
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

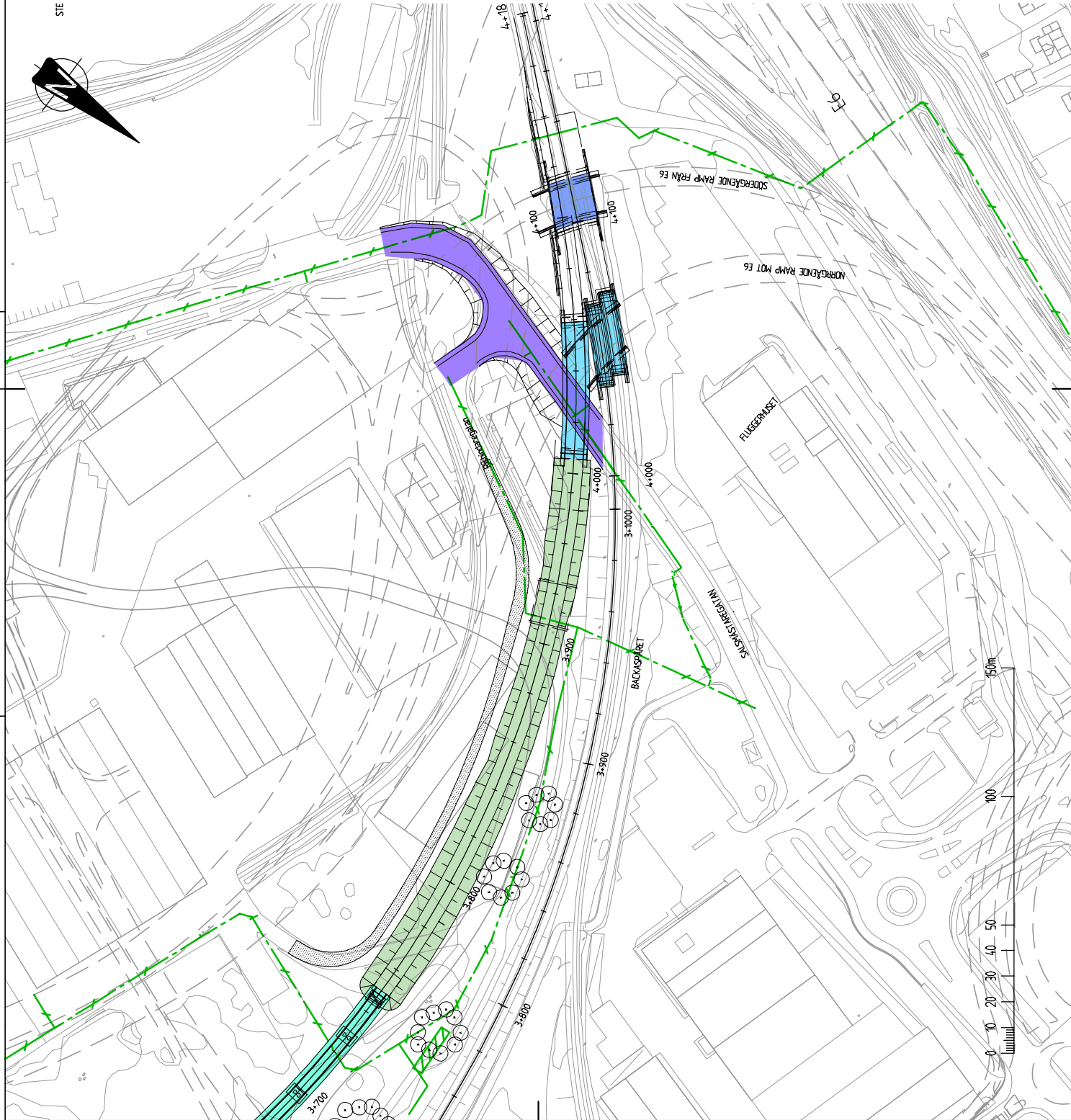
Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



BILAGA 2
LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV
DAGVATTEN VID BROSTÖD
PM DAGVATTEN MARIEHOLMSBRON

JÄRNVÄGSBRÖ



BETECKNINGAR

- Salsmästaregatan
- Walckesgatan
- Tillfällig bussuppställningsyta
- Tingstads bank
- Olskroken anslutande bank
- Vändslipen

- Södra Marieholmsbron över väg 45 och Säveån
- Km 457+700 - Säveån
- Säveån - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv

- Södra Marieholmsbron över Göta älv
- Walckesgatan - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Göta älv - svängbar del
- Göta älv - Km 3+750

Tingstads järnvägsbro över ramp E6

- Norr östra
- Syd

- Bef dagvattenledning
- Bef spillvattenledning
- Bef kombinerad ledning
- Ny dagvattenledning



BETECKNINGAR

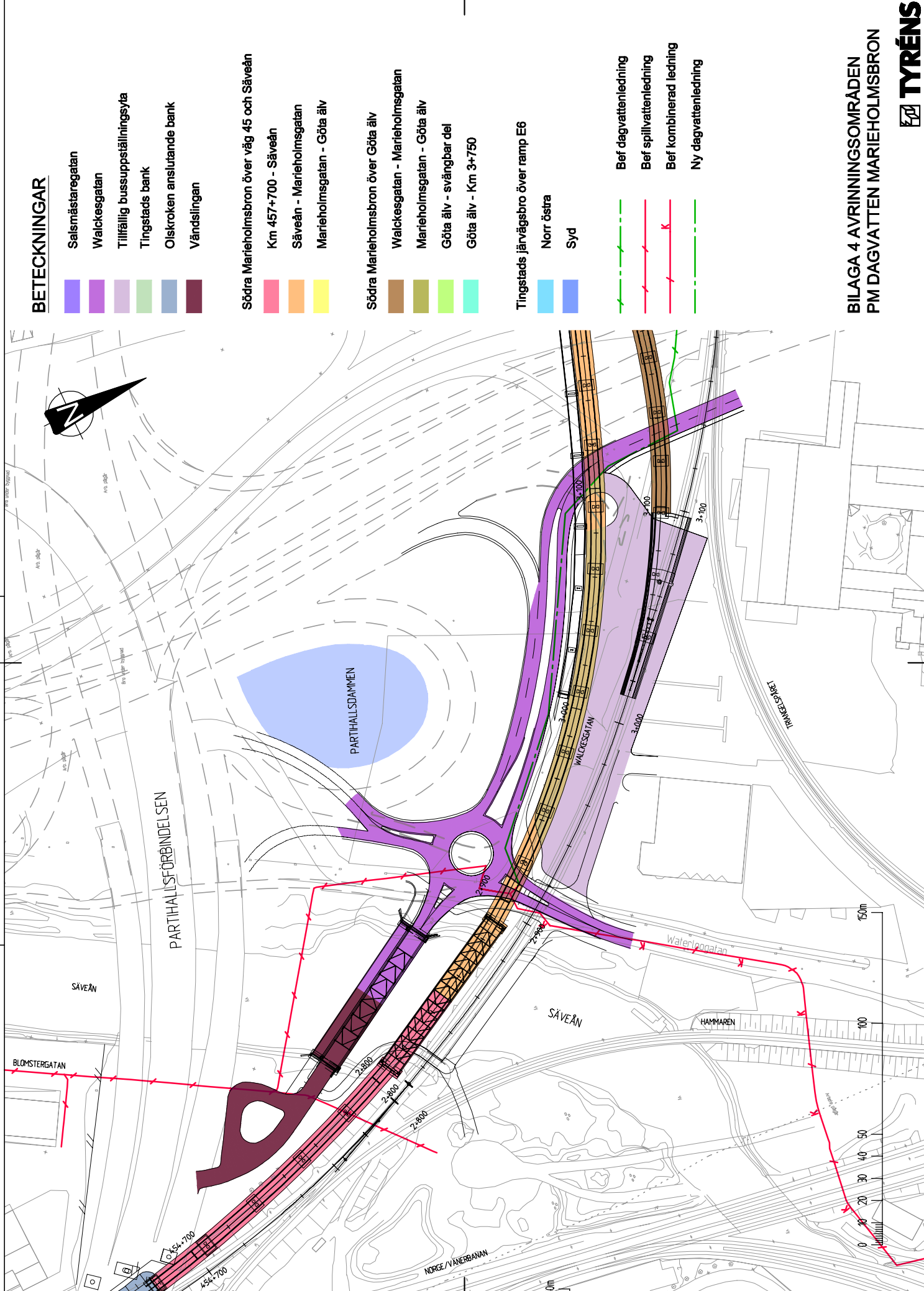
- Salsmästaregatan
- Walckesgatan
- Tillfällig bussuppställningsyta
- Tingstads bank
- Olskroken anslutande bank
- Vändslingan
- Södra Marieholmsbron över väg 45 och Säreån
- Km 457+700 - Säreån
- Säreån - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Södra Marieholmsbron över Göta älv
- Walckesgatan - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Göta älv - svängbar del
- Göta älv - Km 3+750
- Tingstads järvägsbro över ramp E6
- Norr östra
- Syd
- Bef dagvattenledning
- Bef spillvattenledning
- Bef kombinerad ledning
- Ny dagvattenledning

**BILAGA 6 AVRINNINGSGOMRÅDEN
PM DAGVATTEN MARIEHOLMSBRON**



BETECKNINGAR

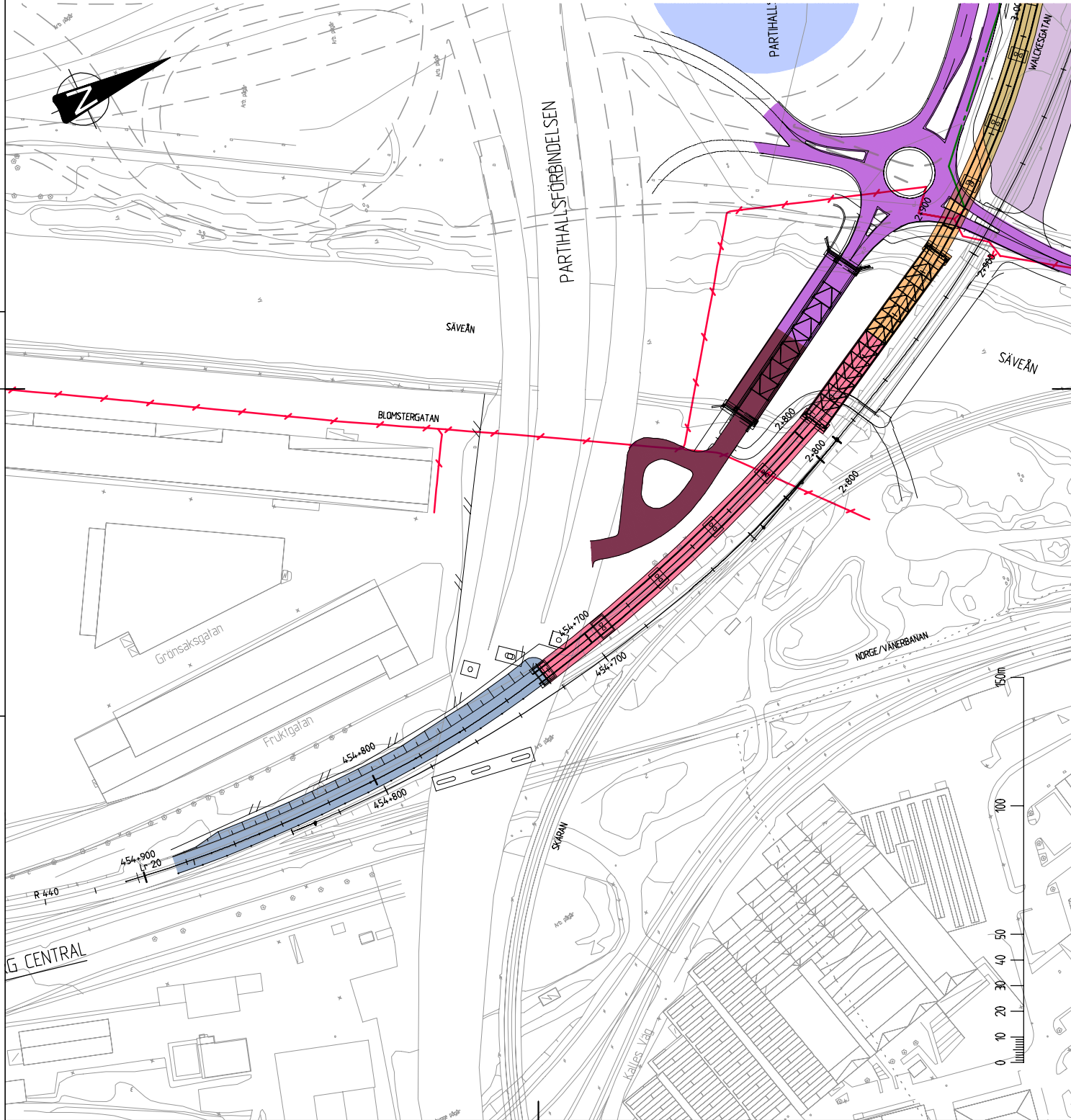
- Salmästaregatan
- Walckesgatan
- Tillfällig bussupställningsyta
- Tingstads bank
- Olskroken anslutande bank
- Vändslangan
- Södra Marieholmsbron över väg 45 och Säreån
- Km 457+700 - Säreån
- Säreån - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Södra Marieholmsbron över Göta älv
- Walckesgatan - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Göta älv - svängbar del
- Göta älv - Km 3+750
- Tingstads järvägsbro över ramp E6
- Norr östra
- Syd
- Bef dagvattenledning
- Bef spillvattenledning
- Bef kombinerad ledning
- Ny dagvattenledning



BETECKNINGAR

- Salsmästaregatan
- Walckesgatan
- Tillfällig bussuppsamlingsyta
- Tingstads bank
- Olskroken anslutande bank
- Vändslangan
- Södra Marieholmsbron över väg 45 och Söveån
- Km 457+700 - Söveån
- Söveån - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Södra Marieholmsbron över Göta älv
- Walckesgatan - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Göta älv - svängbar del
- Göta älv - Km 3+750
- Tingstads järvägsbro över ramp E6
- Norr östra
- Syd
- Bef dagvattenledning
- Bef spillvattenledning
- Bef kombinerad ledning
- Ny dagvattenledning

**BILAGA 4 AVRINNINGSSOMRÅDEN
PM DAGVATTEN MARIEHOLMSBRON**



BETECKNINGAR

- Salsmästaregatan
- Walckesgatan
- Tillfällig bussuppställningsyta
- Tingstads bank
- Olskroken anslutande bank
- Vändslangan
- Södra Marieholmsbron över väg 45 och Säveån
- Km 457+700 - Säveån
- Säveån - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Södra Marieholmsbron över Göta älv
- Walckesgatan - Marieholmsgatan
- Marieholmsgatan - Göta älv
- Göta älv - svängbar del
- Göta älv - Km 3+750
- Tingstads järvägsbro över ramp E6
- Norr östra
- Syd
- Bef dagvattenledning
- Bef spillvattenledning
- Bef kombinerad ledning
- Ny dagvattenledning

BILAGA 3 AVRINNINGSSOMRÅDEN
PM DAGVATTEN MARIEHOLMSBRON



Trafikverket, Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se