TRAFIKKONTORET

2010-02-11
SLUTRAPPORT

A13 Dagvattenrening av Centralbron

Slutrapport för projekt inom Miljömiljarden, Stockholms stad

Trafikkontoret
Håkan Söderlund, 2010-02-11

Avtalsbilaga 4

Slutrapport för projekt inom Miljömiljarden, Stockholm stad

Diarienummer för ursprunglig ansökan: 454-4651-2004

Projektets nummer och namn: A 13, Dagvattenrening Centralbron

Datum för slutrapporten: 2010-02-10

Innehållsförteckning

Sammanfattning 3
1 Inledning 4
1.1 Beskrivning och syfte 4
1.2 Bakgrund och utgångsläge 4
2 Mål och resultat 6
2.1 Projektmål och deras uppfyllelse 6
2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram 6
2.3 Projektets pådrivande roll 6
2.4 Tekniska lösningar 6
2.5 Attityd- och beteendeförändringar 6
2.6 Ej uppnådda mål 6
3 Projektekonomi 7
3.1 Bidrag och kostnader 7
3.2 Besparingspotential 7
3.3 Löpande kostnader 7
4 Arbetssätt 8
4.1 Projektorganisation 8
4.2 Samarbete mellan aktörer 8
4.3 Kvalitetssäkring 8
4.4 Kunskapsspridning 8
5 Erfarenheter 9
5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser 9
5.2 Framgångsfaktorer 9
5.3 Förvaltning av det genomförda projektet 9
5.4 Projektdokumentation och styrning 9
5.5 Följdåtgärder 9
5.6 Projektets replikerbarhet 9
6 Kontaktuppgifter 10
7 Bilagor 11
Bilaga 1 – Sammanfattat omdöme 12

Sammanfattning

Projektets syfte är att minska utsläpp av föroreningar från Centralbrons vägdagvatten enligt stadens dagvattenstrategi.

En förstudie som syftade till att välja metod att rena vägdagvattnet genomfördes under 2002 och 2003. Projekteringen påbörjades 2004 och färdigställdes under 2007.

För att uppnå syftet att rena vägdagvattnet beslutades, efter samråd med Stockholm Vatten och Miljöförvaltningen, att bygga två sedimenteringsanläggningar med försedimenteringsbrunnar i betong och rektangulära skärmbassänger i vattnet.

Byggstart skedde 2007. Söderströms sedimenteringsanläggning färdigställdes första kvartalet 2008 och Norrströms sedimenteringsanläggning färdigställdes första kvartalet 2009.

Utvärdering på reningseffekten har utförts under 2009. Den visar att målet är att reducera föroreningar med ca 30-80 % i det renade vattnet. Målet har uppfyllts att man lyckats rena vägdagvattnet såsom planerat. Se bilaga 1.

Projektet har samordnats med Centralbrons renovering. Samordningen 2007 - 2009 av projekten har inneburit stora fördelar vid planering, projektering och utförande.

11/2 - 2010	12/2 - 2010
Datum	Datum
	Håkan Söderlund
Underskrift av ansvarig chef	Underskrift av projektledare
Lars Jolärus	Håkan Söderlund
Namnförtydligande	Namnförtydligande

1 Inledning

1.1 Beskrivning och syfte

Trafiken är den största källan till föroreningar av dagvattnet i Stockholms innerstad. Föroreningarna kommer bl a från bilavgaser, drivmedel, smörjmedel, rost från fordon, halkbekämpningsmedel, slitage från däck och vägbeläggning. En strategi för dagvatten har utarbetats av Stockholm stads olika förvaltningar och bolag som en del av stadens vattenprogram för Stockholm 2000. Trafik- och renhållningsnämnden nämnden ska vid ombyggnationer av gator och parker samt vid nyexploateringar verka för att dagvatten-frågorna planeras och löses utifrån stadens dagvattenstrategi. Planerade åtgärder ska utarbetas i samråd med Stockholm Vatten AB och stadsdelsnämnderna. Riddarfjärden är den östligaste delen av Mälaren och har sitt utlopp i havet via Söderström och Norrström. Nästan hela Mälarens utflöde passerar genom Riddarfjärden. Utflödet uppgår till nästan 5000 m3 per minut och uppehållstiden för vattnet i Riddarfjärden kan vara upp till ca 2 veckor.

1.2 Bakgrund och utgångsläge

Innan det fanns någon reningsanläggning vid Centralbron släpptes vägdagvattnet ut orenat i Söderström och Norrström. Under planeringsfasen valde dåvarande gatu- och fastighetskontoret att samordna renoveringen av Centralbron med investeringen i sedimenteringsanläggningarna till ett och samma projekt, med genomförande 2007 - 2009. För att reducera tillförsel av föroreningar i Söderström och Norrströms vattendrag via vägdagvattnet från Centralbron (bro över Söderström, bankfyllning på Riddarholmsdelen och bro över Norrström), har kontoret byggt två sedimenteringsanläggningar med tillhörande försedimenteringsbrunnar av betong. Anläggningarna utförs av rektangulära skärmbassänger av flytbryggor med nedhängande dukar av armerad plast även kallat (Dunkersanläggningar). Dessa anläggningar har en yta av ca 200 m2 vardera. Att samla upp vägdagvatten på brodelarna har hängrännor monterats upp under Centralbron på Söder- och Norrströmsdelen. Hängrännarna och ett rörsystem leder dagvattnet fram till försedimenteringsbrunnarna.
I bankfyllningen på Riddarholmsdelen samlar dagvattenbrunnar upp vägdagvattnet och leder det i täta rör fram till försedimenteringsbrunnen. Den totala ytan som ska avvattnas är ca 1,9 hektar. Syftet med anläggningen är att rena dagvattnet från oljor och partiklar

Försedimenteringsbrunn:
Dimension ca 3x3 m, H=3 m
Volym ca 27 m3
Uppehållstid ca 3 min vid 10 minuters regn (statistisk återkomsttid 1 år)

Sedimenteringsmagasin:
Norr och Söderström
Dimension ca 200 m2, medeldjup = ca 2,0 m
Volym ca 500 m3
Uppehållstid 12-24 tim (dim. tid är 12 tim)
Ytbelastning ca 0,2 m/tim (dim. ytbelastning 0,1 /tim vid 10 års regn)

I projektet ingår även att utvärdera funktion och reningseffekt i sedimenteringsanläggningarna.

Reningseffekten beror på anläggningarnas storlek: ju större bassäng desto bättre rening. Föreslagna bassängstorlekar kan ge en reningseffekt på c:a 30-80 % avseende partikelbundna föroreningar. Vissa föroreningar förekommer i löst form och dessa sedimenterar inte alls.

2 Mål och resultat

2.1 Projektmål och deras uppfyllelse

Projektets mål är att rena vägdagvattnet från föroreningar med 30 - 80 % på centralbron. Hur stor del av föroreningarna som är partikelbundna kan variera. Nedan ges uppskattningar av reningseffekten baserat på schablonvärden för vägdagvatten, jämförelse mot den uppnådda reningseffekten.

Förorening:	Andel partikelbundet:	Uppskattad reningseffekt:	Uppnådd reningseffekt:
Totalkväve	45 %	30-40 %	76 %
Fosfor	55 %	30-50 %	57 %
Koppar	30 %	20-30 %	81 %
Zink	60 %	30-60 %	86 %
Bly	90 %	50-80 %	76 %

2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram

Mål 4 ekologisk planering och skötsel:
Delmål 4:5 Föroreningar till mark, yt- och grundvatten ska minska
Delmål 4:6 Föroreningar till dagvatten ska förebyggas så att föroreningarna minimeras
I redovisningen av provtagningarna ser man att anläggningarna bidrar till en förbättrad rening av det nedsmutsade vägdagvatten.

2.3 Projektets pådrivande roll

Det är svårt att bedöma i vilken utsträckning projektet bidragit till att påverka marknads- och samhällsutvecklingen inom miljöområdet. Det är dock tänkbart att projektet kan leda till utökad kunskap om hur anläggningar bör utformas för att fungera optimalt. Efter ett antal års drift så finns det möjlighet att göra en bra utvärdering av anläggningarnas funktion. Utvärderingen kan då användas för kunskapsspridning inom området.

2.4 Tekniska lösningar

Tekniska lösningar har i huvudsak fungerat bra i projektet. Det som förändrats efter projekteringen är en komplettering med isskydd i form av en enklare stagkonstruktion klädd med ett metallnät. I norrström visade det sig att vattenströmmarna är mycket kraftigare än man hade antagit under projekteringen. Detta uppdagades under genomförandetiden och det krävdes då en omprojektering till ett ändrat utförandet med förstärkt is och strömmnings-skydd. Is- och strömmningsskyddet utfördes i forma av nedborrade stålrör med ett mellanrum på ca 0,5 meter. Det kläddes med glest virke som ska minska strömmningarna. Denna metod fungerar väl men det har också resulterat i en utgiftsökning i projektet.

2.5 Attityd- och beteendeförändringar

Bedömningen är att projektet inte har lett till några attityd- eller beteendeförändringar vilket inte heller var syftet med projektet.

2.6 Ej uppnådda mål

-

3 Projektekonomi

3.1 Bidrag och kostnader

Tabell A

Beviljat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Total kostnad i kr (inkl. annan finansiering)
22000000	22000000	22497164

Kommentarer till tabellen:

Tabell B

Post	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Projektledare		9250		37261		
Konsulter		91775	155215	45921	102624	
Entreprenörer				3608252	14707301	
Äta				1112343	2500000	
Återbetalning för mycket utbetalt 2008						-369944
Summa		**101025**	**155215**	**4803777**	**17309925**	**-369944**

3.2 Besparingspotential

Se punkt 3.3

3.3 Löpande kostnader

Drift och underhållskostnader kommer att öka då anläggningen kräver drift och underhållsskötsel. Uppskattade drift och underhållskostnader bedöms uppgå till ca 500 000 kr/år och kommer belasta trafikkontorets driftbudget.

4 Arbetssätt

4.1 Projektorganisation

Trafikkontoret
Styrgrupp
Lars Jolérus
Ingrid Gyllfors
Anne kemmler

Projektledare
Håkan Söderlund

Stockholm Vatten
Nils-Erik Andersson

WSP Group
Projektör
Anders Matsson
Mats Karlsström

Grontmij
Byggledning
Thomas Sinander
Hans Stiller

SWECO
Provtagning/Utvärdering
Gudrun Aldheimer
Lars-Gunnar Jansson

Entreprenör
NCC Construction Sverige AB
Stockholm/Mälardalen

4.2 Samarbete mellan aktörer

Trafikkontoret, Stockholm Vatten AB och Miljöförvaltningen har sammarbetat under planering och projekteringstiden.

4.3 Kvalitetssäkring

I projektet har kvalitetsdokumenterats i byggmötesprotokoll som förts under hela entreprenadtiden. Förbesiktningar har genomförts när respektive anläggning har färdigställts. Slutbesiktning utfördes när hela entreprenaden med renovering av centralbroarna blev färdig.

4.4 Kunskapsspridning

Kunskapsspridning har skett genom interna workshops, seminarier, regional- TV och tidningsartiklar.

5 Erfarenheter

5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser

Erfarenheter:
- Följa upp vattenströmmar, vattennivåer.
- Bottenprofil.
- Placering av anläggning.

5.2 Framgångsfaktorer

Kranskommuner och andra väghållare har kommit med frågor om detta projekt och påbörjat att planera liknande anläggningar.

5.3 Förvaltning av det genomförda projektet

Överlämnande för drift och underhåll kommer att ske till anläggningsavdelningens konstbyggnads enhet. Överlämnade kommer att ske under februari/ mars månad 2010.

5.4 Projektdokumentation och styrning

I projektet har upprättats relationshandlingar, vilka nu finns i trafikkontorets arkiv. Projektet har anlitat Stockholm Vatten att utvärdera reningseffekten och även funktionen av anläggningen.

5.5 Följdåtgärder

Drift och underhåll krävs av anläggningen.

5.6 Projektets replikerbarhet

Anläggningen är liknande av ett annat flertal tidigare byggda sedimenteringasanläggningar. Det som särskiljer sig från andra anläggningar är att denna anläggning har en försedimenteringsbrunn.

6 Kontaktuppgifter

Lars Jolérus Tel: 5082 60 46
Anne Kemmler Tel: 5082 63 45

Håkan Söderlund Tel: 5082 74 29

7 Bilagor

Bilaga 1
Bilaga 2
Bilaga 3

Bilaga 1 – Sammanfattat omdöme

Nr	Påstående	Instämmer				
		Inte alls	I viss mån	Ganska mycket	Helt	Vet ej
1	De uppnådda resultaten överensstämmer med de tidigare angivna målen.	☐	☐	☐	☒	☐
2	Det genomförda projektet medför en positiv påverkan på miljön.	☐	☐	☐	☒	☐
3	Projektet bidrar till utvecklingen av ny teknik (t ex genom användningen av sådan teknik).	☐	☐	☒	☐	☐
4	Projektet har lett till attityd- och/eller beteendeförändringar.	☒	☐	☐	☐	☐
5	Projektet medför minskade kostnader (för drift och underhåll, t. ex. i form av energikostnader).	☒	☐	☐	☐	☐
6	Samarbetet med andra aktörer inom och utom staden har fungerat väl.	☐	☐	☒	☐	☐
7	Projektresultaten kommer till användning inom förvaltningen/bolaget, eller inom andra förvaltningar/bolag.	☐	☐	☐	☒	☐
8	Projektet är så bra att det bör upprepas (inte nödvändigtvis i samma förvaltning/bolag).	☐	☐	☒	☐	☐

Provtagningspunkt: Inkommande

Datum	2009-04-28	2009-05-28	2009-06-02	2009-10-17	2009-10-19	2009-11-05	2009-11-06	Enhet	Mätosäkerhet +/- (%)
Konduktivitet	54	53	40	24	18	13	13	mS/m	10
Fosfor total	0.029	0.24	0.089	0.071	0.013	0.067	0.067	mg/l	10
Kväve total	0.57	3.3	1.7	1.4	0.76	2.1	2.7	mg/l	10
Suspenderande ämnen	8.2	180	32	52	43	56	54	mg/l	10
Klorid	120	96	65	30	16	12	12	mg/l	15
Olje index		4.1	1.1	1.4	1.6	0.8	0.57	mg/l	25
Benzo(a)antracen	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03	ug/l	30
Krysen	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	0.07	0.08	ug/l	30
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.06	0.08	ug/l	30
Benzo(a)pyren	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.02	ug/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.03	ug/l	30
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Summa cancerogena PAH	<0.20	<0.4*	<0.20	<0.20	<0.20	0.2	0.24	ug/l	
Naftalen	<0.02	0.02	<0.02	0.77	0.034	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaftylen	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoren	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	0.022	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaften	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fenantren	<0.02	0.07	<0.02	0.034	0.072	0.05	0.06	ug/l	30
Antracen	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoranten	<0.02	0.07	<0.02	0.026	0.028	0.11	0.12	ug/l	30
Pyren	<0.02	0.11	<0.02	0.046	0.046	0.13	0.14	ug/l	30
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02	<0.04*	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03	ug/l	30
Summa övriga PAH	<0.30	<0.4*	<0.30	0.88	<0.30	0.32	0.35	ug/l	
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001	0.00018	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/l	35
Krom Cr (uppslutet)	<0.001	0.035	0.011	0.0075	0.0048	0.0061	0.0068	mg/l	25
Koppar Cu (uppslutet)	0.015	0.18	0.039	0.054	0.045	0.036	0.04	mg/l	20
Nickel Ni (uppslutet)	0.0023	0.012	0.0067	0.0032	0.0025	0.0025	0.0034	mg/l	15
Bly Pb (uppslutet)	0.00072	0.014	0.0035	0.0051	0.0038	0.0051	0.0055	mg/l	25
Zink Zn (uppslutet)	0.028	0.51	0.11	0.18	0.14	0.15	0.15	mg/l	20
Kadmium Cd (filtrerat)	<0.00001	0.000057	0.000021	<0.00001	<0.00001	0.00002	0.00002	mg/l	25
Krom Cr (filtrerat)	0.00033	0.013	0.0038	0.0032	0.002	0.0018	0.0017	mg/l	10
Koppar Cu (filtrerat)	0.0098	0.066	0.024	0.023	0.015	0.011	0.0098	mg/l	10
Nickel Ni (filtrerat)	0.0029	0.0059	0.0043	0.0018	0.0013	0.00086	0.00083	mg/l	15
Bly Pb (filtrerat)	0.00012	0.00057	0.00029	0.00034	0.0002	0.00015	0.00015	mg/l	10
Zink Zn (filtrerat)	0.0093	0.17	0.053	0.013	0.001	0.034	0.028	mg/l	25

Skärmbassäng centralbron

* Höjd rapporteringsgräns på PAH:er på grund av liten provvolym.

Datum	2009-04-28	2009-05-28	2009-06-02	2009-10-17	2009-10-19	2009-11-05	2009-11-06	Enhet	Mätosäkerhet +/- (%)
Konduktivitet				27	26	19	19	mS/m	10
Fosfor total				0.032	0.03	0.053	0.053	mg/l	10
Kväve total				0.49	0.44	0.57	0.54	mg/l	10
Suspenderande ämnen				3.8	< 1.8	13	15	mg/l	10
Klorid				31	28	16	16	mg/l	15
Olje index				<0.1	<0.1	0.24	0.24	mg/l	25
Benzo(a)antracen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Krysen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Benzo(b,k)fluoranten				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Benzo(a)pyren				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyren				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Dibenzo(a,h)antracen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Summa cancerogena PAH				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	ug/l	
Naftalen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaftylen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoren				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaften				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fenantren				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Antracen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoranten				<0.02	<0.02	0.02	0.02	ug/l	30
Pyren				<0.02	<0.02	0.03	0.02	ug/l	30
Benzo(g,h,i)perylen				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Summa övriga PAH				<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	ug/l	
Kadmium Cd (uppslutet)				<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/l	35
Krom Cr (uppslutet)				<0.001	<0.001	0.0016	0.0021	mg/l	25
Koppar Cu (uppslutet)				0.0071	0.0042	0.013	0.018	mg/l	10
Nickel Ni (uppslutet)				0.0019	0.0025	0.0035	0.0045	mg/l	25
Bly Pb (uppslutet)				0.0012	0.00057	0.0021	0.0042	mg/l	35
Zink Zn (uppslutet)				0.019	0.012	0.038	0.053	mg/l	20
Kadmium Cd (filtrerat)				0.000023	<0.00002	0.000022	0.000022	mg/l	25
Krom Cr (filtrerat)				0.0002	0.00014	0.00033	0.00033	mg/l	10
Koppar Cu (filtrerat)				0.0048	0.0032	0.008	0.0083	mg/l	25
Nickel Ni (filtrerat)				0.0023	0.002	0.0028	0.0029	mg/l	15
Bly Pb (filtrerat)				0.000059	0.000035	0.000084	0.000068	mg/l	10
Zink Zn (filtrerat)				0.011	0.0069	0.023	0.025	mg/l	25

Datum	2009-04-28	2009-05-28	2009-06-02	2009-10-17	2009-10-19	2009-11-05	2009-11-06	Enhet	Mätosäkerhet +/- (%)
Konduktivitet	20							mS/m	10
Fosfor total	0.025							mg/l	10
Kväve total	0.49							mg/l	10
Suspenderande ämnen	4.6							mg/l	10
Klorid	16							mg/l	15
Olje index								mg/l	25
Benzo(a)antracen	<0.02							ug/l	30
Krysen	<0.02							ug/l	30
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02							ug/l	30
Benzo(a)pyren	<0.02							ug/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02							ug/l	30
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02							ug/l	30
Summa cancerogena PAH	<0.20							ug/l	
Naftalen	<0.02							ug/l	30
Acenaftylen	<0.02							ug/l	30
Fluoren	<0.02							ug/l	30
Acenaften	<0.02							ug/l	30
Fenantren	<0.02							ug/l	30
Antracen	<0.02							ug/l	30
Fluoranten	<0.02							ug/l	30
Pyren	<0.02							ug/l	30
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02							ug/l	30
Summa övriga PAH	<0.30							ug/l	
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001							mg/l	35
Krom Cr (uppslutet)	<0.001							mg/l	25
Koppar Cu (uppslutet)	0.0035							mg/l	10
Nickel Ni (uppslutet)	0.0025							mg/l	25
Bly Pb (uppslutet)	<0.0005							mg/l	35
Zink Zn (uppslutet)	<0.005							mg/l	20
Kadmium Cd (filtrerat)	<0.00002							mg/l	25
Krom Cr (filtrerat)	<0.0002							mg/l	10
Koppar Cu (filtrerat)	0.0024							mg/l	25
Nickel Ni (filtrerat)	0.0023							mg/l	15
Bly Pb (filtrerat)	<0.00005							mg/l	10
Zink Zn (filtrerat)	0.0016							mg/l	25

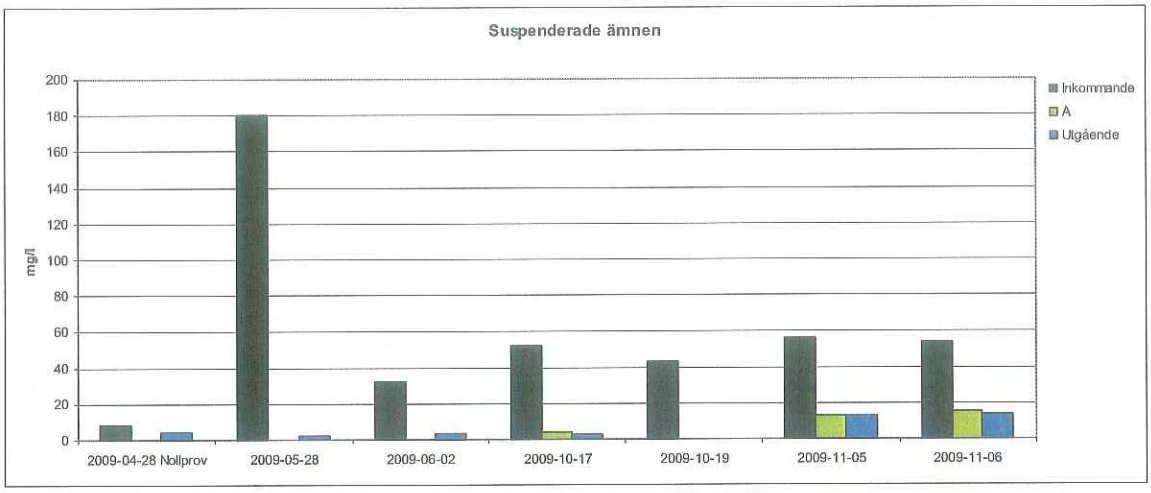
Datum	2009-04-28	2009-05-28	2009-06-02	2009-10-17	2009-10-19	2009-11-05	2009-11-06	Enhet	Mätosäkerhet +/- (%)
Konduktivitet	20							mS/m	10
Fosfor total	0.022							mg/l	10
Kväve total	0.49							mg/l	10
Suspenderande ämnen	4.5							mg/l	10
Klorid	16							mg/l	15
Olje index								mg/l	
Benzo(a)antracen	<0.02							ug/l	30
Krysen	<0.02							ug/l	30
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02							ug/l	30
Benzo(a)pyren	<0.02							ug/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02							ug/l	30
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02							ug/l	30
Summa cancerogena PAH	<0.20							ug/l	
Naftalen	<0.02							ug/l	30
Acenaftylen	<0.02							ug/l	30
Fluoren	<0.02							ug/l	30
Acenaften	<0.02							ug/l	30
Fenantren	<0.02							ug/l	30
Antracen	<0.02							ug/l	30
Fluoranten	<0.02							ug/l	30
Pyren	<0.02							ug/l	30
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02							ug/l	30
Summa övriga PAH	<0.30							ug/l	
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001							mg/l	35
Krom Cr (uppslutet)	<0.001							mg/l	25
Koppar Cu (uppslutet)	0.0033							mg/l	10
Nickel Ni (uppslutet)	0.0013							mg/l	25
Bly Pb (uppslutet)	<0.0005							mg/l	35
Zink Zn (uppslutet)	<0.005							mg/l	20
Kadmium Cd (filtrerat)	<0.00002							mg/l	25
Krom Cr (filtrerat)	0.00021							mg/l	10
Koppar Cu (filtrerat)	0.0026							mg/l	25
Nickel Ni (filtrerat)	0.0023							mg/l	15
Bly Pb (filtrerat)	<0.00005							mg/l	10
Zink Zn (filtrerat)	0.0022							mg/l	25

Datum	2009-04-28	2009-05-28	2009-06-02	2009-10-17	2009-10-19	2009-11-05	2009-11-06	Enhet	Mätosäkerhet +/- (%)
Konduktivitet	20	22	22	27	26	19	19	mS/m	10
Fosfor total	0.023	0.019	0.022	0.03	0.008	0.053	0.042	mg/l	10
Kväve total	0.5	0.4	0.42	0.44	0.44	0.55	0.44	mg/l	10
Suspenderande ämnen	4.1	2.3	3.1	2.6	< 1.8	13	14	mg/l	10
Klorid	16	18	24	30	29	16	15	mg/l	15
Olje index		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.26	0.19	mg/l	25
Benzo(a)antracen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Krysen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.023	ug/l	30
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0	ug/l	30
Benzo(a)pyren	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Summa cancerogena PAH	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	ug/l	
Naftalen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaftylen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoren	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Acenaften	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fenantren	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Antracen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Fluoranten	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.023	ug/l	30
Pyren	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.05	0.046	ug/l	30
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ug/l	30
Summa övriga PAH	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	ug/l	
Kadmium Cd (uppslutet)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/l	35
Krom Cr (uppslutet)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0015	0.0016	mg/l	25
Koppar Cu (uppslutet)	0.004	0.005	0.01	0.0058	0.0045	0.014	0.013	mg/l	20
Nickel Ni (uppslutet)	0.0013	0.0025	0.0034	0.0018	0.0019	0.0033	0.0033	mg/l	15
Bly Pb (uppslutet)	<0.0005	<0.0005	0.00073	0.0011	0.00079	0.0019	0.0018	mg/l	25
Zink Zn (uppslutet)	<0.005	0.0083	0.013	0.013	0.011	0.041	0.038	mg/l	20
Kadmium Cd (filtrerat)	<0.00002	<0.00002	<0.00002	0.000028	<0.00002	0.000024	<0.00002	mg/l	25
Krom Cr (filtrerat)	<0.0002	<0.0002	0.00028	0.00017	0.00013	0.00033	0.00032	mg/l	10
Koppar Cu (filtrerat)	0.0026	0.0037	0.0066	0.0048	0.0037	0.0083	0.061*	mg/l	10
Nickel Ni (filtrerat)	0.0024	0.0025	0.0028	0.0027	0.0023	0.0028	0.0021	mg/l	15
Bly Pb (filtrerat)	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.000054	0.000045	0.0001	0.000064	mg/l	10
Zink Zn (filtrerat)	0.0024	0.0064	0.0085	0.0011	0.0077	0.026	0.015	mg/l	25

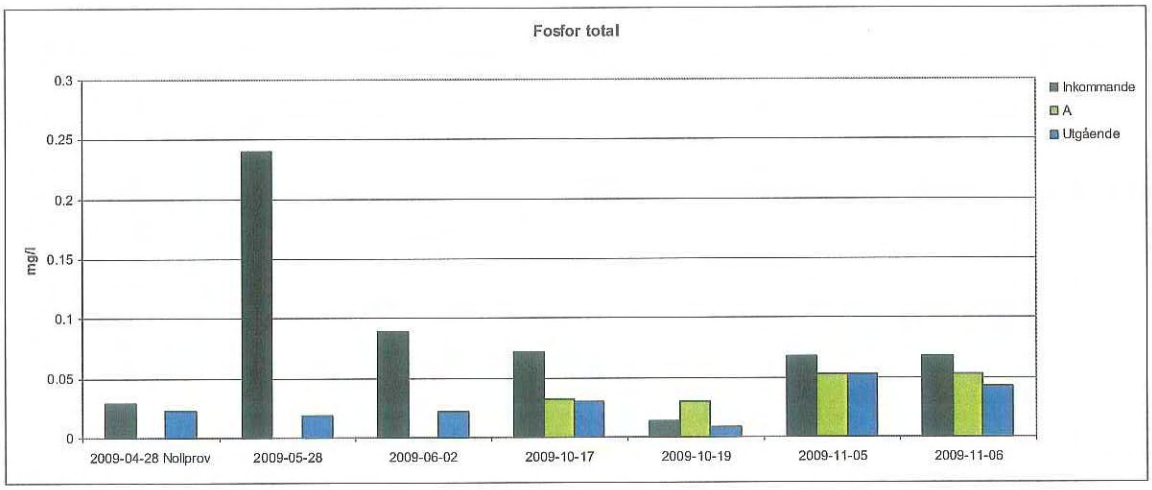
* värdet utgår

Bilaga 2

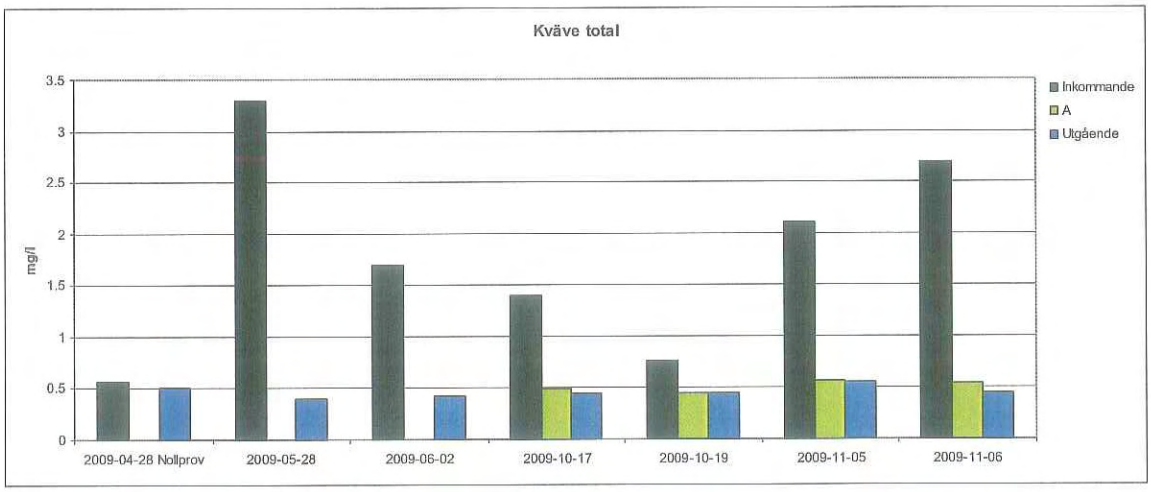
Diagram över halter från prover tagna vid inlopp, utlopp samt punkten A i bassängen. Vid provtagningstillfällena 2009-04-28, 2009-05-28 samt 2009-06-02 togs inget prov i punkten A. Där analysvärdet understiger rapporteringsgräns för respektive analys visas ingen stapel.



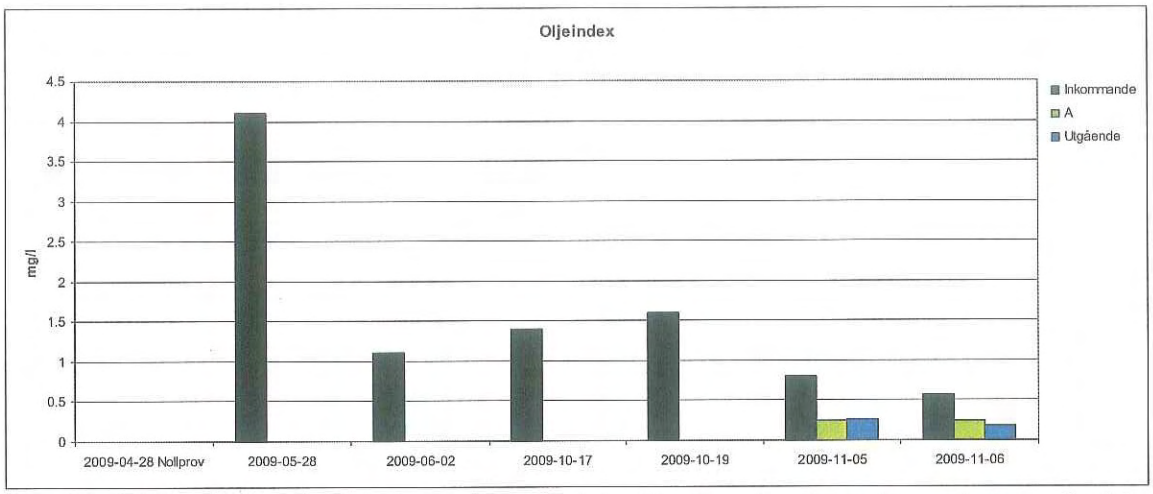
Figur B1- 1 Suspenderade ämnen i mg/l. Rapporteringsgräns 1,8 mg/l.



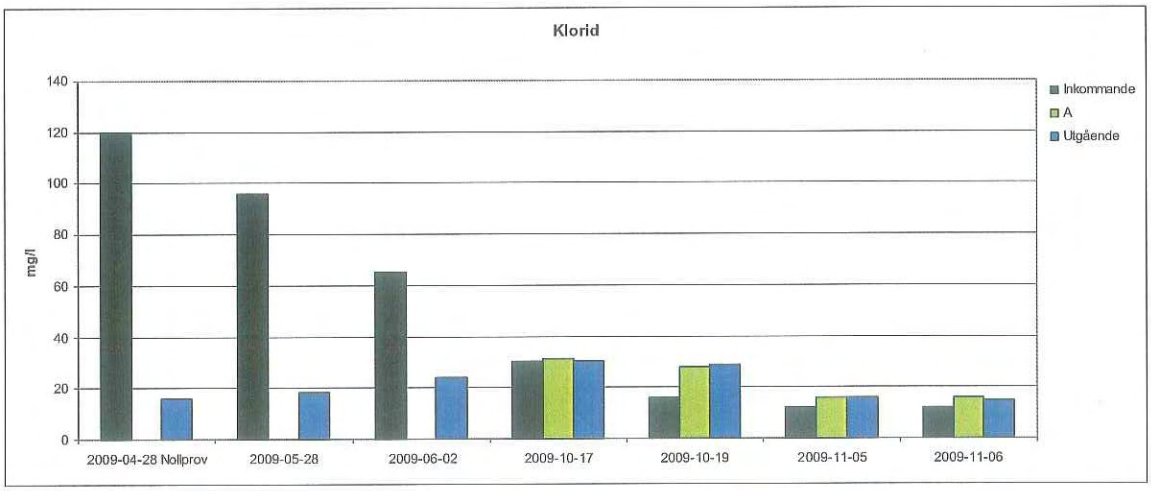
Figur B1- 2 Fosfor total i mg/l.



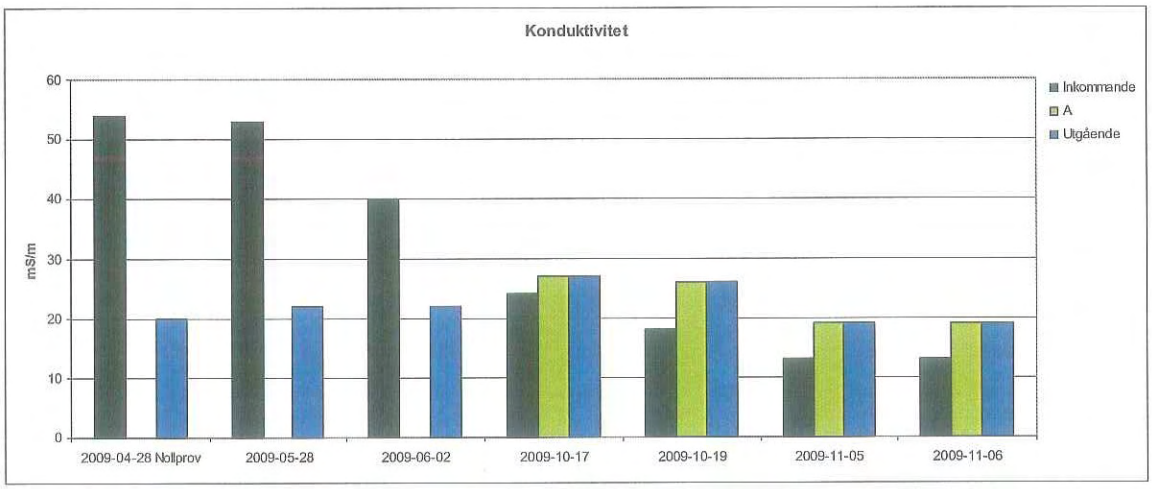
Figur B1- 3 Kväve total i mg/l.



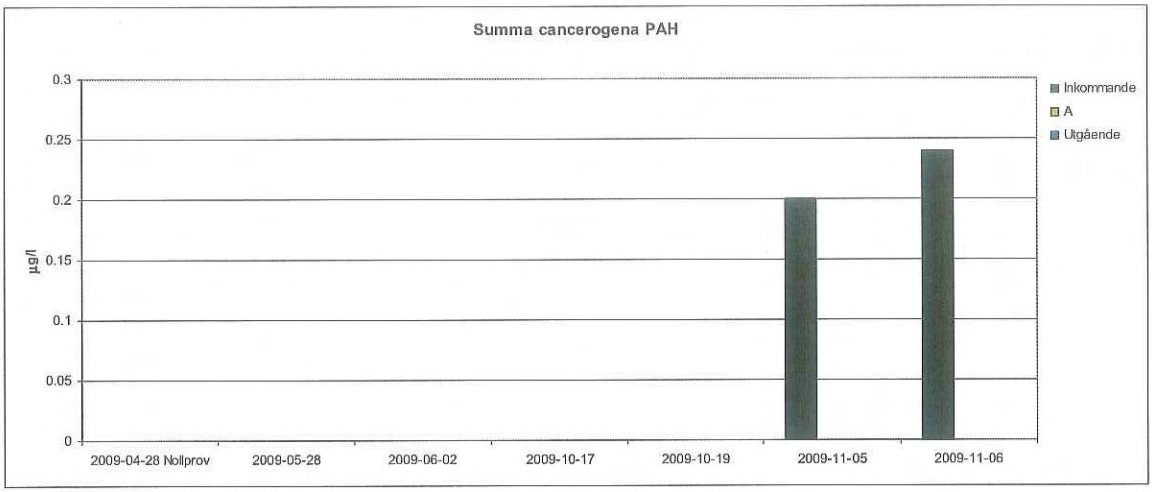
Figur B1- 4 Oljeindex i mg/l. Oljeindex analyserades inte vid nollprovtagningen. Rapporteringsgräns 0,1 mg/l.



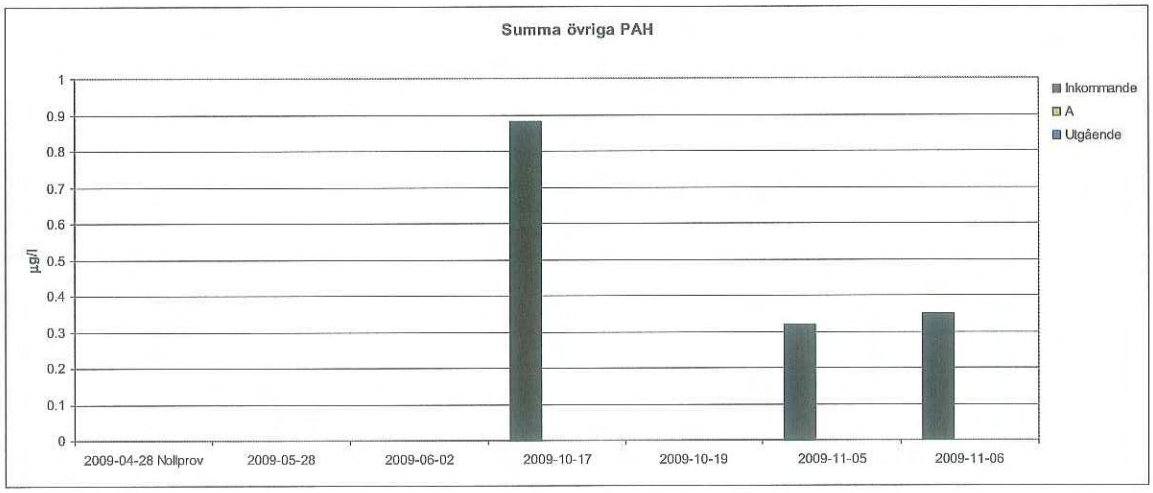
Figur B1- 5 Klorid i mg/l.



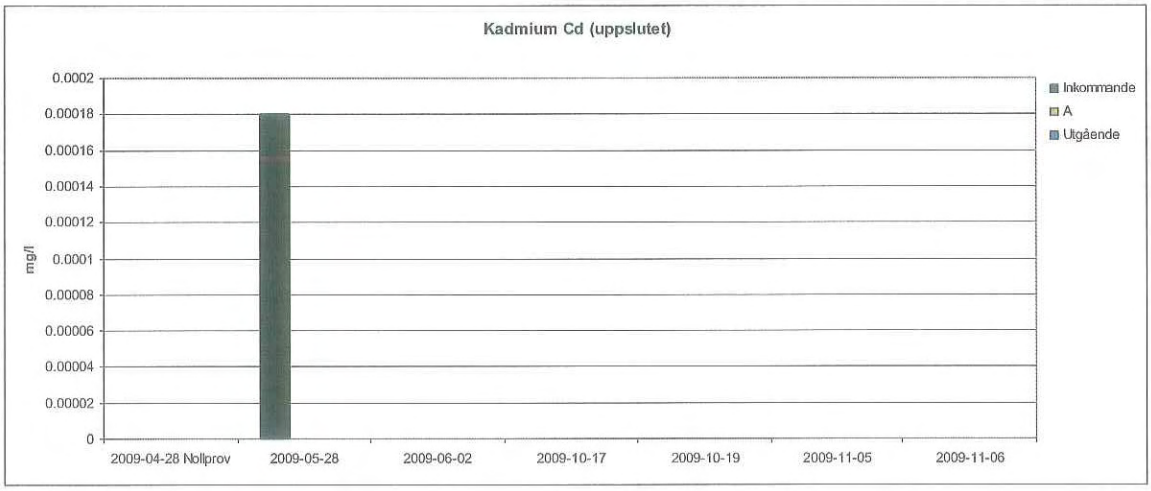
Figur B1- 6 Konduktivitet i mS/m.



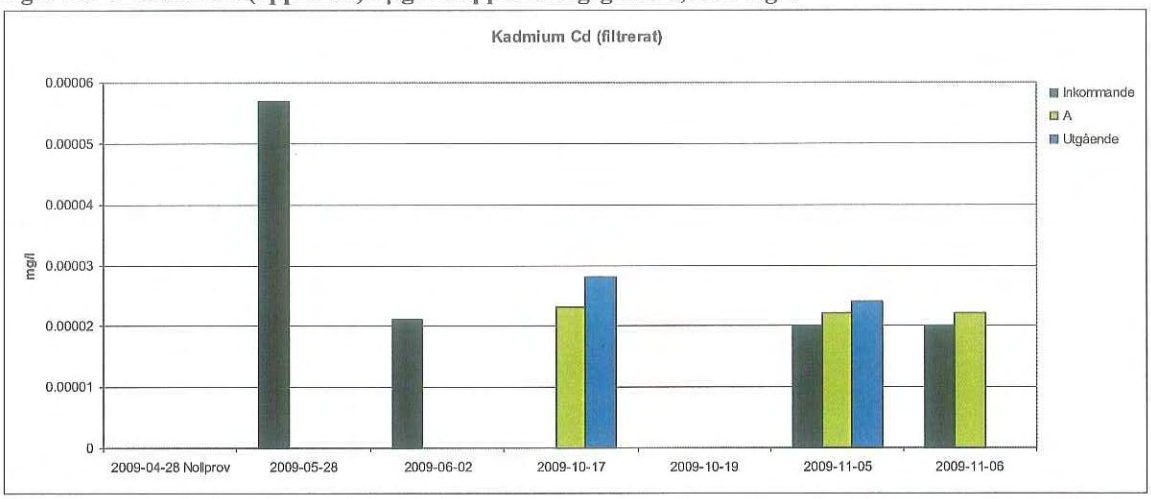
Figur B1- 7 Summa cancerogena PAH i µg/l. Rapporteringsgräns 0,20 µg/l.



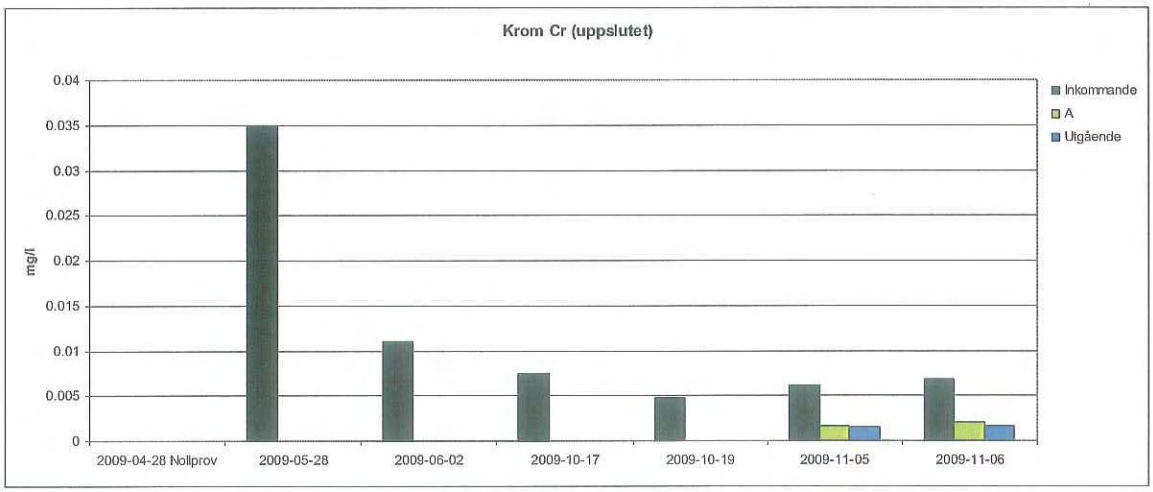
Figur B1- 8 Summa övriga PAH i µg/l. Rapporteringsgräns 0,30 µg/l.



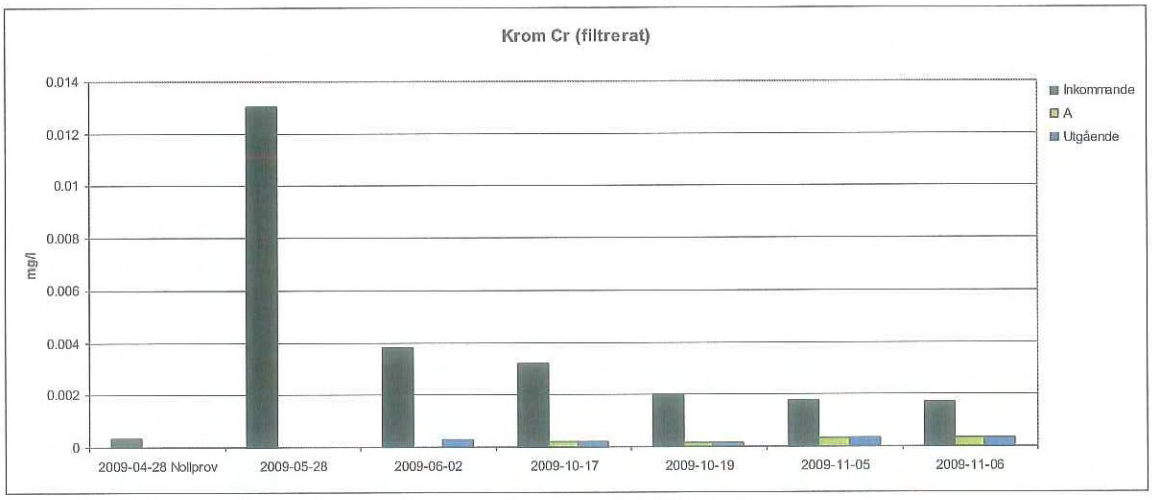
Figur B1- 9 Kadmium (uppslutet) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,0001 mg/l.



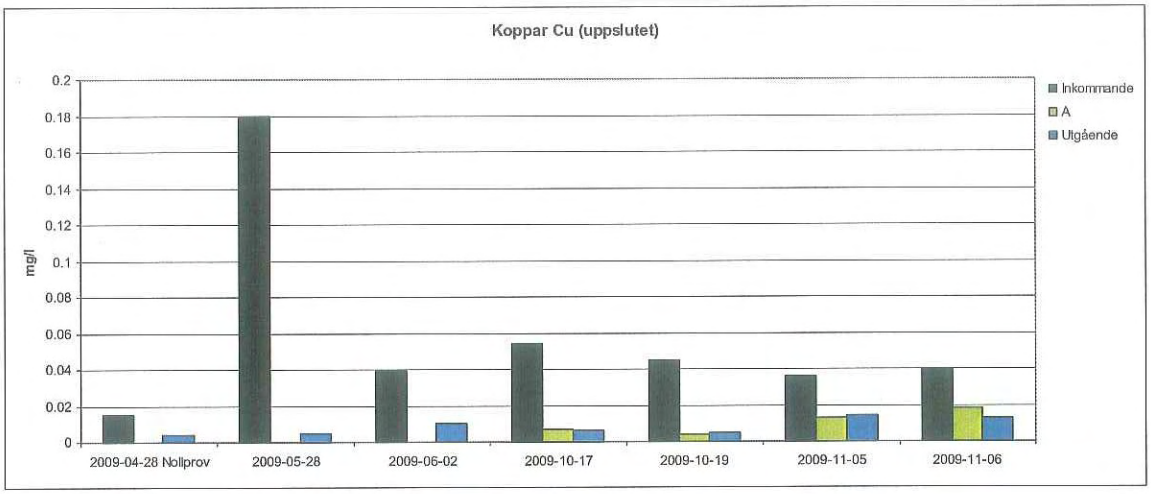
Figur B1- 10 Kadmium (filtrerat) i µg/l. Rapporteringsgräns alternerar mellan 0,00001 mg/l och 0,00002 mg/l.



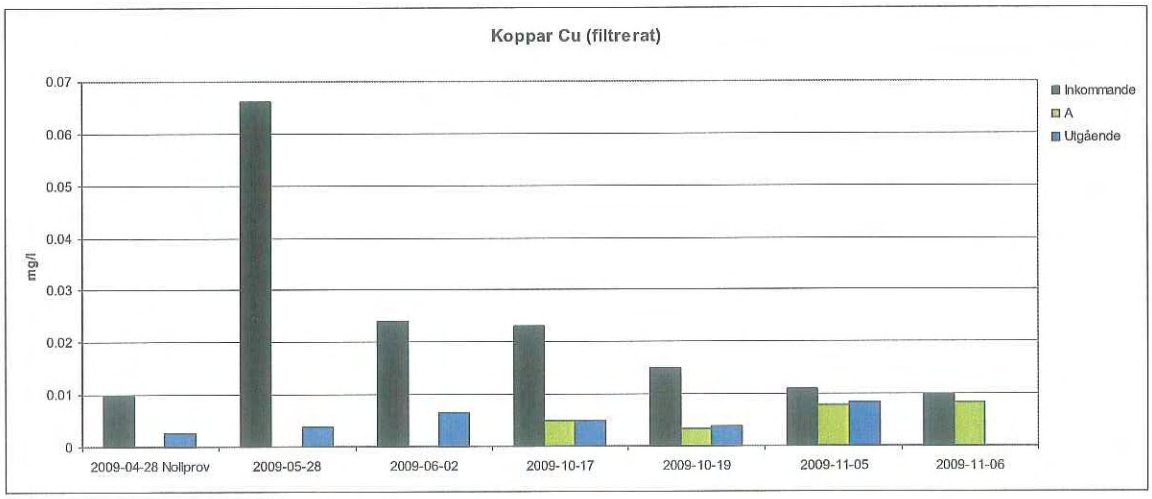
Figur B1- 11 Krom (uppslutet) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,001 mg/l.



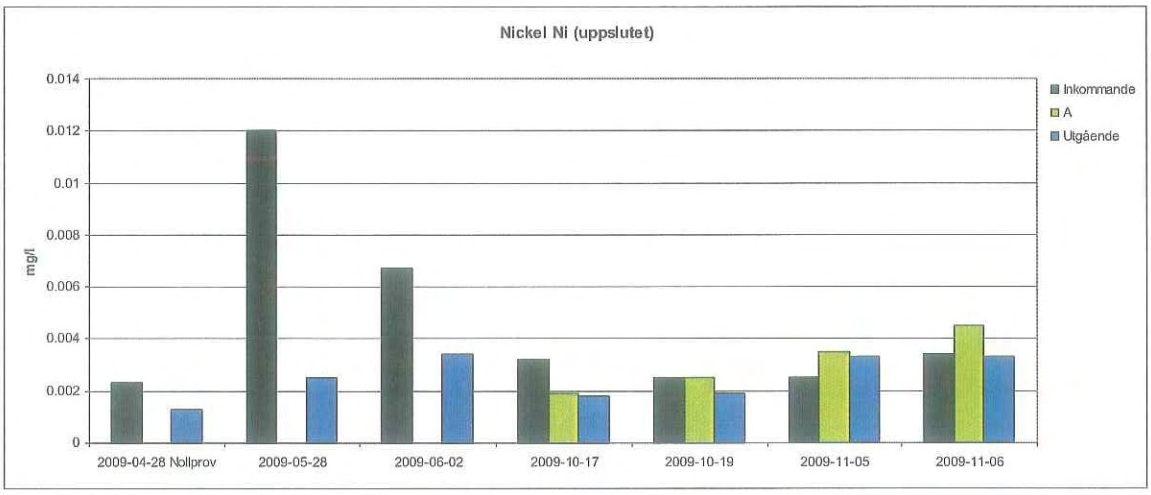
Figur B1- 12 Krom (filtrerat) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,0002 mg/l.



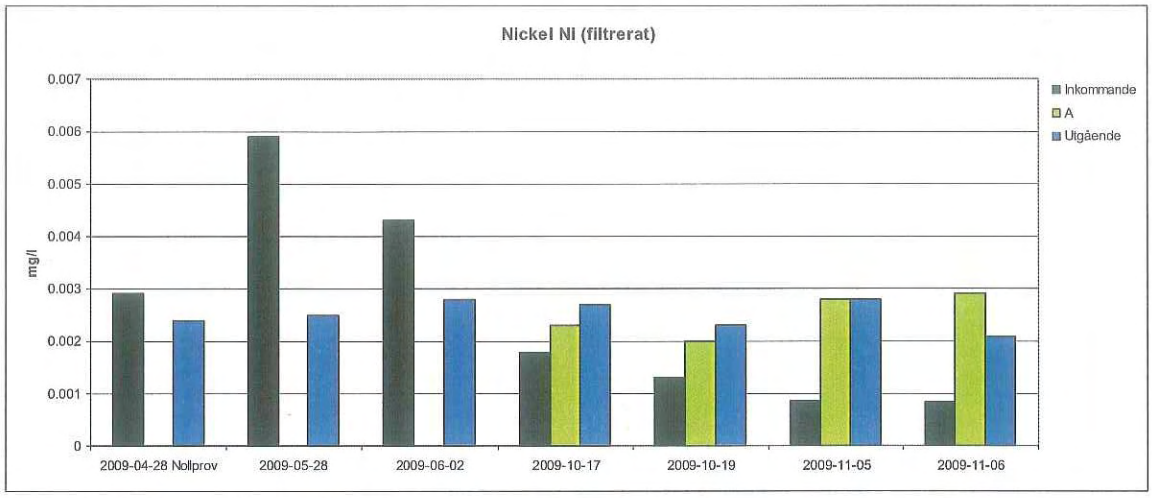
Figur B1- 13 Koppar (uppslutet) i µg/l.



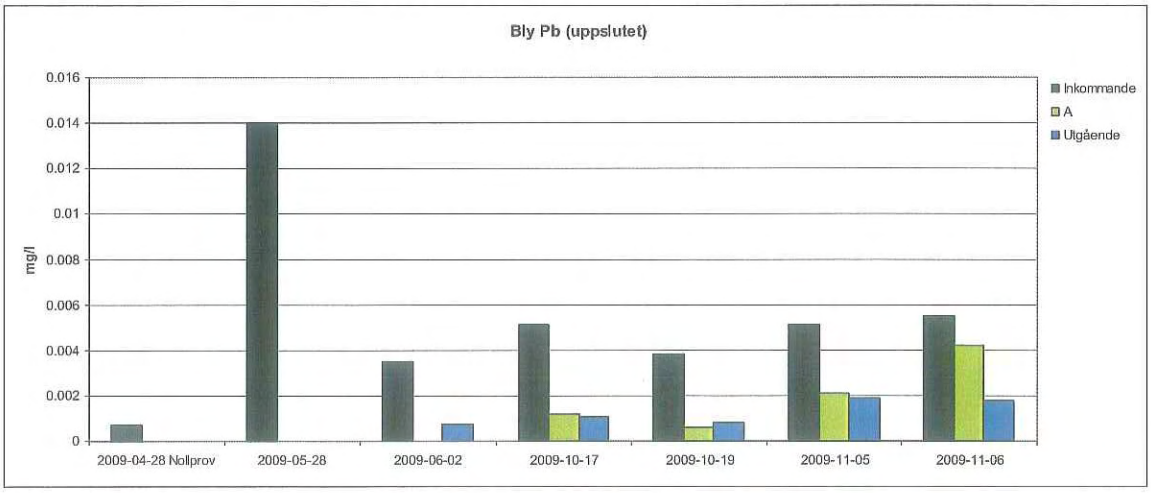
Figur B1- 14 Koppar (filtrerat) i µg/l.



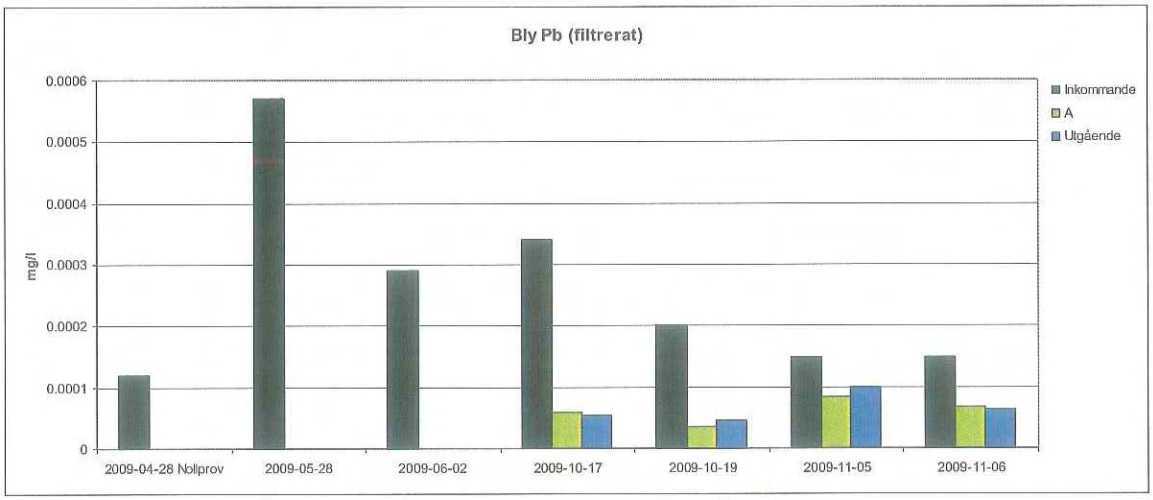
Figur B2-1 Nickel (uppslutet) i µg/l.



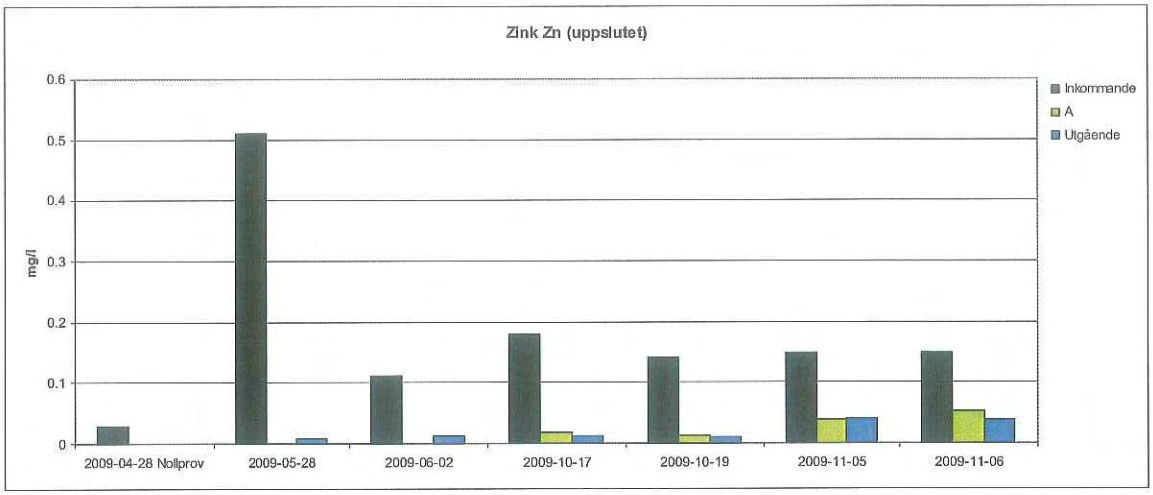
Figur B1- 15 Nickel (filtrerat) i µg/l.



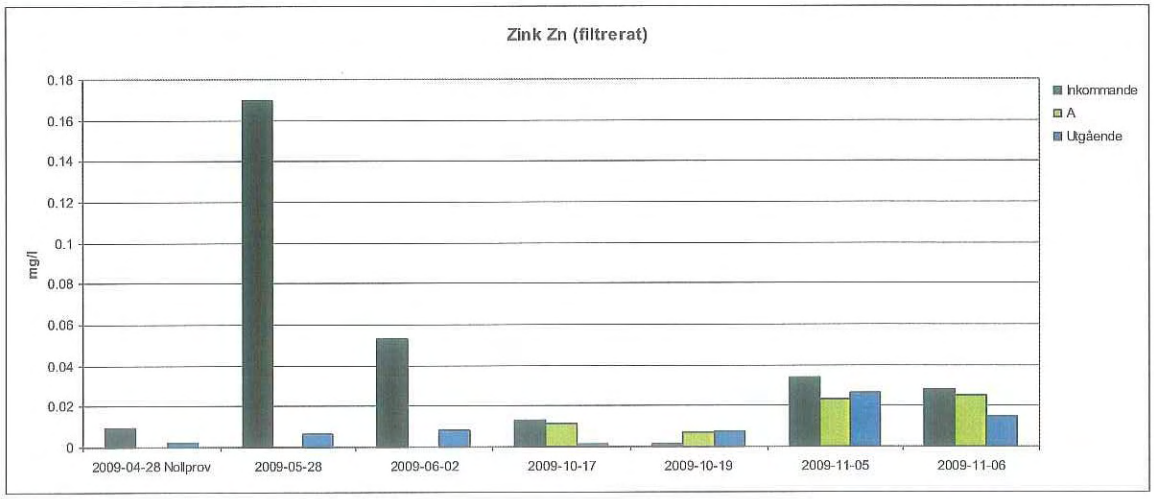
Figur B1- 16 Bly (uppslutet) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,0005 mg/l.

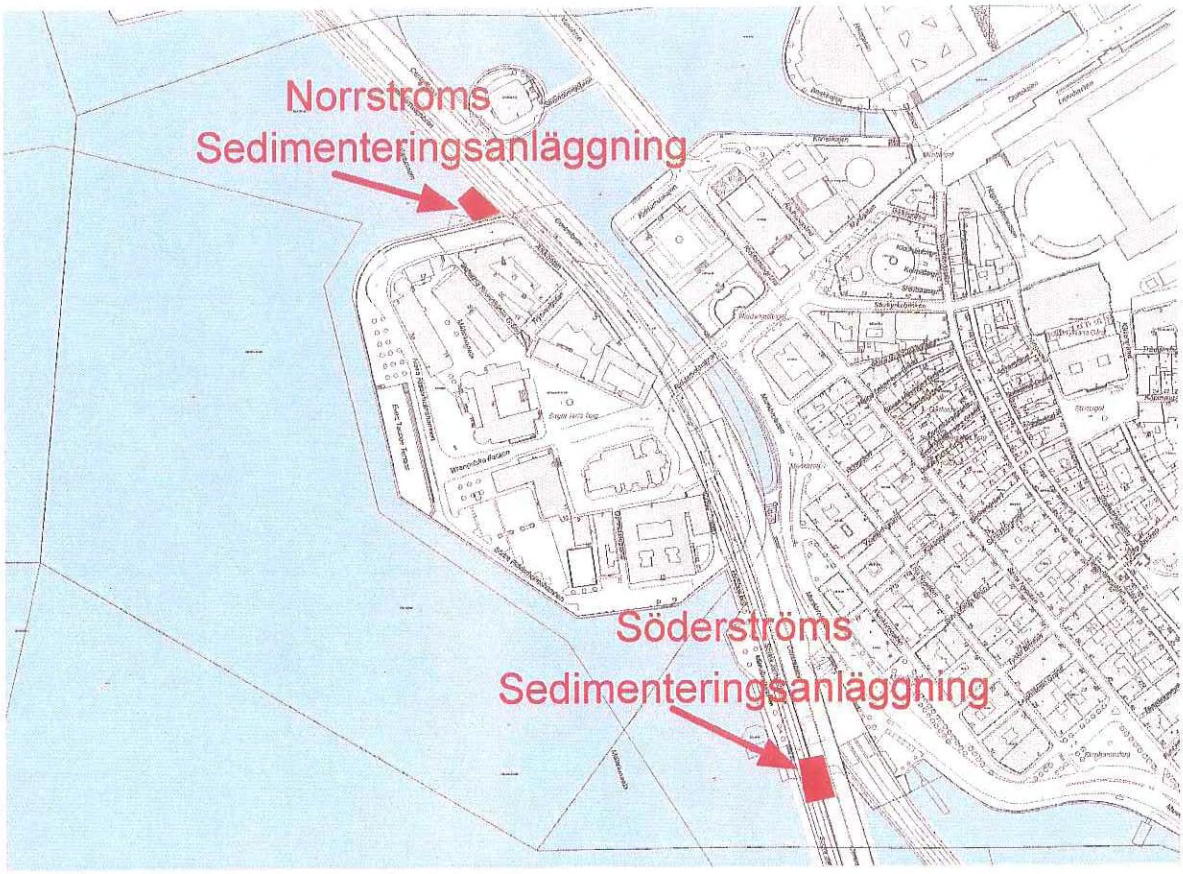


Figur B1- 17 Bly (filtrerat) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,00005 mg/l.



Figur B1- 18 Zink (uppslutet) i µg/l. Rapporteringsgräns 0,005 mg/l.



Figur B1- 19 Zink (filtrerat) i µg/l.

Orienteringsskiss Bilaga 3