



# Rening av dagvatten på Åkarevägen i Falkenberg

Projektinitiativtagare: Catarina Nilsson  
Rapportförfattare: Fredrik Franzén  
Projektet har fått stöd från Naturvårdsverket  
VIVAB-rapport, 2019

## Syfte

Projektets huvudsyfte var att förbättra kvaliteten på utgående dagvatten från fastigheten och dess parkeringsytor för VIVAB:s huvudkontor på Åkarevägen 10 i Falkenberg. Projektet syftade även till att få information om hur effektiv rening ett filter kan bidra med och vilka partiklar som kan rensas bort. VIVAB tar emot dagvatten från ett stort antal verksamheter i sitt ledningsnät. Detta projekt syftade även till att öka vår kunskap om vilka krav som bör ställas på verksamheter för en bättre dagvattenkvalitet i kommunerna.

## Bakgrund

Ytan som undersöktes har totalt 84 markerade parkeringsplatser för bilar och en stor uppställningsyta för lastbilar & större maskiner. Det finns också ca 20 fordon parkerade utan p-platser (kommunens verkstad samt Parkförvaltningens fordon). Totalt finns 20 gallerbrunnar/rännstensbrunnar på fastigheten.

Numera finns även en 10 m<sup>3</sup> tankstation med Ecopar, biodiesel där det vid minst ett tillfälle har skett läckage till en av gallerbrunnarna.

För att genomföra denna studie har pengar sökts och den 15 november 2018 beviljade Naturvårdsverket 97 300 kronor till projektets genomförande (Naturvårdsverkets diarienummer: NV-06331-18).

## Hur har bidraget använts?

Bidraget har använts till att bekosta utplacering av sju dagvattenfilter i ett antal av fastighetens brunnar, analyskostnader på ämnen och mikroplaster, deponering av slam samt eget arbete.

**Kostnaderna är redovisade i tabellen nedan:**

Fakturadatum	Företag	Summa inkl moms	Summa excl moms	Kommentar
181217	ALS	562,5	450	Frakt express provtagning
181220	ALS	10150	8120	Provtagning 1, vatten (2 provpunkter)
190110	Eurofins	1487,5	1190	Rensbrunns provtagning, slam/sedimentprov
190110	Acitex	8619	6895	Iläggning filter 7 st
190114	Mottagning av slam på deponi	3531	2824,5	Kuskatorpet
191010	Ica Kvantum	325	260	Frakt provtagning vatten
191111	ALS dagvattenpaket + mikroplast x 3	17100	13680	Provtagning 2, vatten (3 provpunkter)
191120	Acitex	4925	3940	Byte av brunnsfilter
191125	Eurofins	1190	892,5	Sedimentprover #2
191127	Ica Kvantum	212	212	Frakt vattenprover
191209	ALS dagvattenpaket + mikroplast x 3	17400	13920	Provtagning 3, vatten (3 provpunkter)
191204	ALS dagvattenpaket + mikroplast x 3	13650	10920	Provtagning 4, vatten (3 provpunkter)
	<b>Summa</b>	<b>79152</b>	<b>63304</b>	

**Kostnaderna är redovisade i tabellen nedan:**

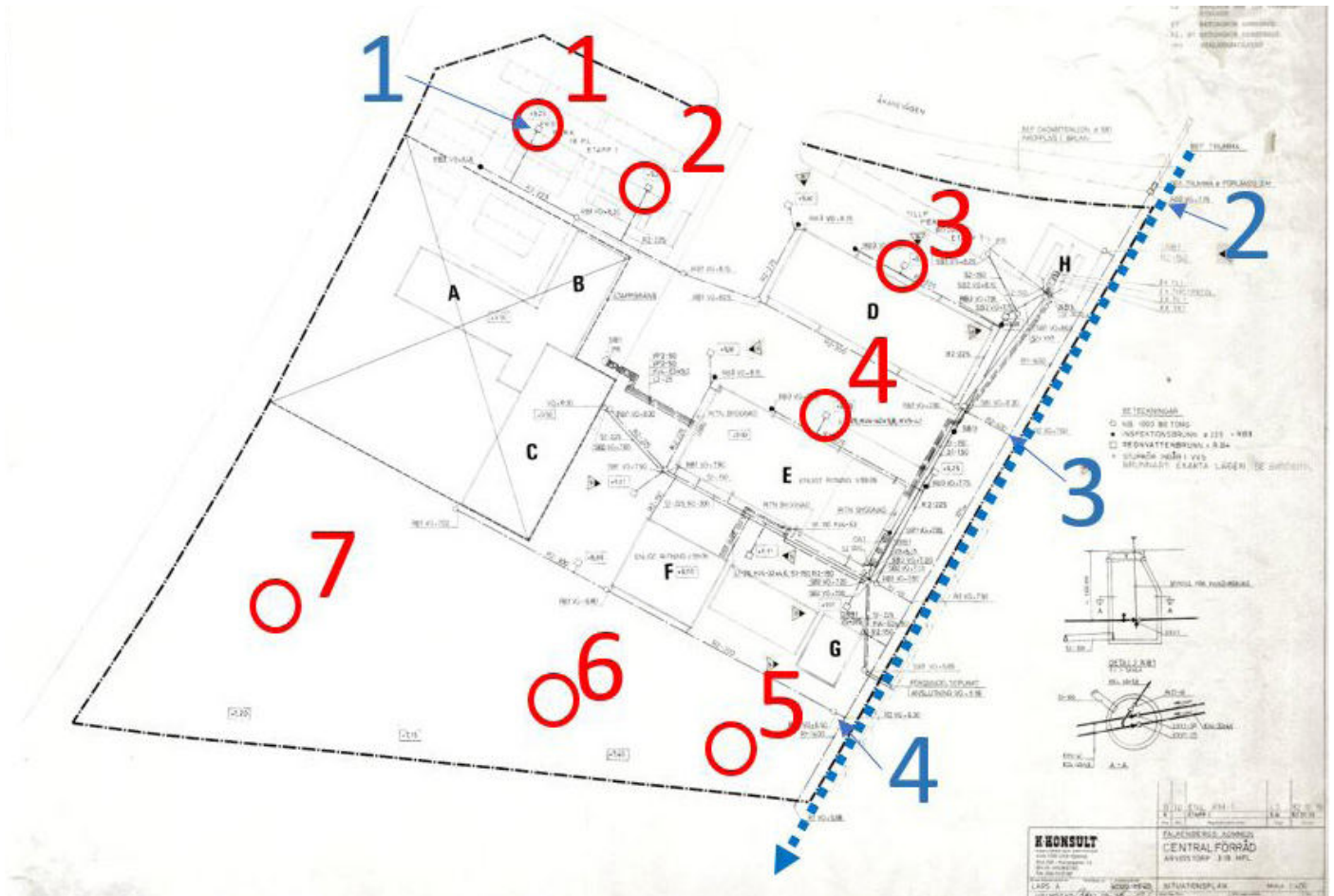
<b>Namn</b>	<b>Datum</b>	<b>Arbetstid</b>	<b>Kommentar</b>
	Från	Timmar	
Catarina Nilsson	18119	1	Inläsning och uppstart
Catarina Nilsson	181121	3	Beställning av provtagningsutrustning samt övrig analysadministration
Startmöte	181128	4,5	OBS! 6 pers under 45 min
Catarina Nilsson	181128	0,45	Kontroll och rensning slutbrunn
Urban Östman	181128	0,45	Kontroll och rensning slutbrunn/dagvattenbrunn innan recipient
Urban och Ante	181128	0,45	Sugning och tömning dagvattenbrunn/slutbrunn, innan recipient
Catarina Nilsson	181129	1,5	Kontroll analyser, administration
Urban och Ante	181130	1,5	Sista tömning utloppsbrunn
Catarina Nilsson	181203	3	Provtagning brunn samt sedimentprov rännstensbrunn+ administration kring följersedlar, kartunderlag mm.
Urban Östman	181203	2	Provtagning brunn samt sedimentprov rännstensbrunn
Beng-Åke Bengtsson	181203	1,5	Provtagning brunn samt sedimentprov rännstensbrunn
Urban och Ante	190109	3,5	Sugning av rännstensbrunnar.
Catarina Nilsson	190109	1	Sugning rännstensbrunnar
Fredrik Franzen	190109	1	Sugning rännstensbrunnar
Catarina Nilsson	190110	3	Iläggning filter brunnar
Fredrik Franzen	190110	3	Iläggning filter brunnar
Fredrik Franzen	190628	1,5	Byte av filter brunnar
Fredrik Franzen	191119	2	Provtagning vatten
Fredrik Franzen	191120	1,5	Upptag filter
Fredrik Franzen	191127	2	Provtagning vatten
Fredrik Franzén	191216	5	Framtagning av rapport och tolkning av resultat
<b>Totalt</b>		<b>43</b>	<b>Totalt 43 timmar</b>

## Genomförande

Totalt fyra platser har provtagits med hjälp av stickprov vid ett antal tillfällen (märkta med blå siffror):

1. Sediment i dagvattenbrunn
2. Vatten i bäck
3. Dagvatten i nedstigningsbrunn
4. Dagvatten i nedstigningsbrunn

Filter placerades i totalt sju gallerbrunnar (röda cirklar, märkta med röda siffror). Provtagning genomfördes innan, under och efter att filtren var placerade i gallerbrunnarna. Dagvattnet leds till bäcken (markerad med blå streckad linje) från fastigheten via brunn 3 och brunn 4.



Innan iläggning av dagvattenfilter sögs brunnarna rena från grus, sten, asfaltsrester m.m.



VIVAB:s spolbil.



Sugning av slam från brunn.



Vägning av nytt filter.



Filter i dagvattenbrunn (gallerbrunn).



Ett av de filter som byttes



Det enda filtret som inte byttes.

### Utebliven analys av filter

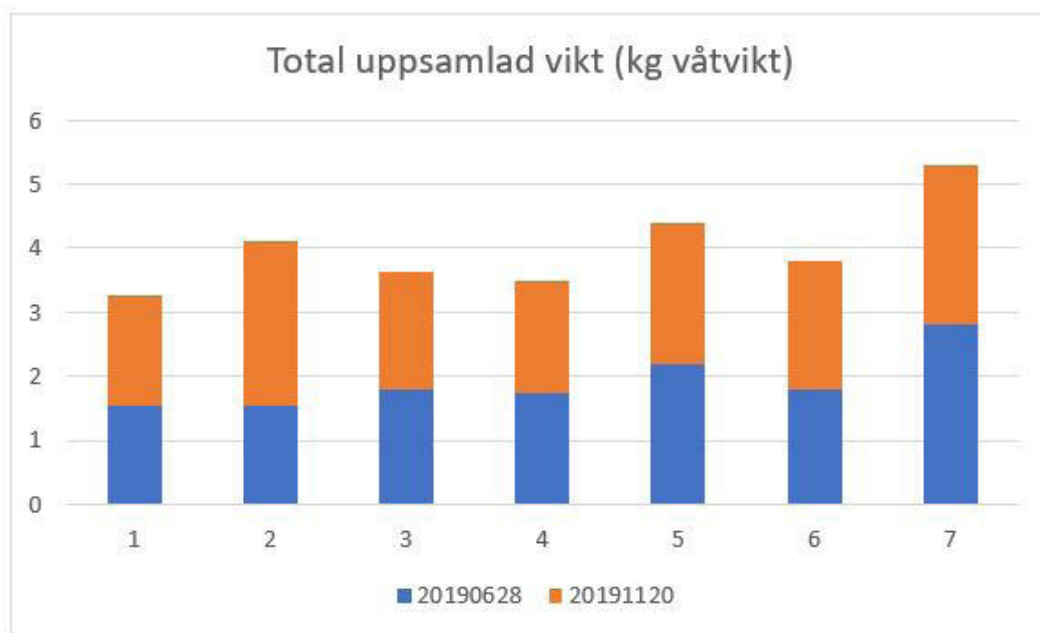
Filtrens innehåll har inte undersökts på grund av att inget tillfrågat labb har uppgett att de har möjlighet att bereda filtret för analys.

### Information om dagvattenfiltret, Acitex (Renti-1000):

Valda dagvattenfilter fångar upp föroreningar, oljor, kemikalier, metaller m.m. Totalt sett kan varje filter ta upp ca 2 kg sediment/föroreningar. Kostnaden för dagvattenfilter ligger på 985:-/filter vilket inkluderar montering, upptagning och destruktion genom förbränning av Rennova. Ett filter håller normalt sett 6 månader och ett byte per år rekommenderas. I den lilla plastdosan i mitten av filtren ligger finskuren polypropylen för att öka upptagningspektrat.

## Resultat

Jämförelse av de olika filtrens vikter visar följande ackumulerade våtvikter:



Stapeldiagrammet visar upptagen filtermassa (kilo våtvikt - ursprunglig filtervikt) vid de olika filterplatserna. Blå färg visar vägning i juni och orange färg visar vägning i november.

Det är stor skillnad på typ och antal fordon som ställs på den plats där filtren samlat upp minst respektive störst vikt:



Filterplats nummer 1 (lägst våtvikt).



Filterplats nummer 2 (högst våtvikt).  
Foto taget 20190628.



En tydlig oljefilm bildas från det vatten som rinner av filtret vid filterplats 7.  
Foto taget 20191120

## Provtagning och analysresultat

### Felkällor

Den provtagning som gjordes för Vatten 2 den 9 oktober visar på en stark felkälla: Provet togs i en Gallerbrunn (med sandfång) istället för närliggande nedstigningsbrunn. Alla värden blev troligtvis mycket högre av framförallt två anledningar:

- Vi hade svårigheter att få upp filtret när vi skulle ta vatten, därför kan ämnen som tagits upp av filtret lakats ur under våra försök att få upp det.
- När vi tog vatten var det inte långt ned till sanden, vi kom åt lite sand och därför kan ämnen som adsorberat till sanden virvlats upp och hamnat med provet.

Nytt prov togs istället den 14 november men resultatet från denna provtagning visas i gult (gallerbrunn) där detta värde visats intressant.

Vattenproverna analyserades med lilla dagvattenpaketet och mängden mikroplaster analyserades och uppskattades.

### Analys av vattenprover

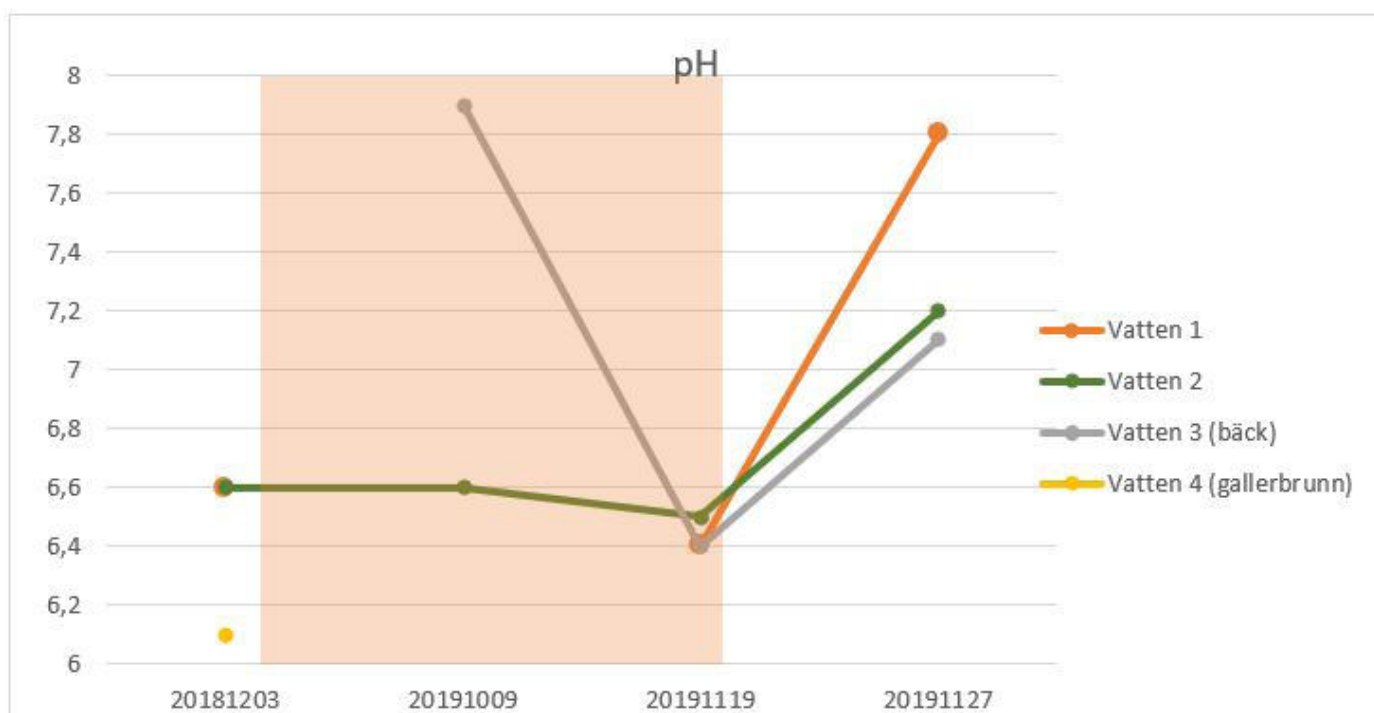
Nedan illustreras hur de olika halterna varierar beroende på var provet togs (typ av provtagningsplats).

### Förklaring till diagrammen

Diagrammen visar de olika provpunkternas värden (en färg per provpunkt). Observera att det är 10 månader mellan första och andra provtagningsstillfället, därefter går det drygt en månad och därefter en vecka. Det orangea intervallet visar mellan vilka tidpunkter som filtren låg i. Observera att slamsugning av brunnarna gjordes dagen innan filtren lades i. "Mindre än"- värden är redovisade som nollresultat.

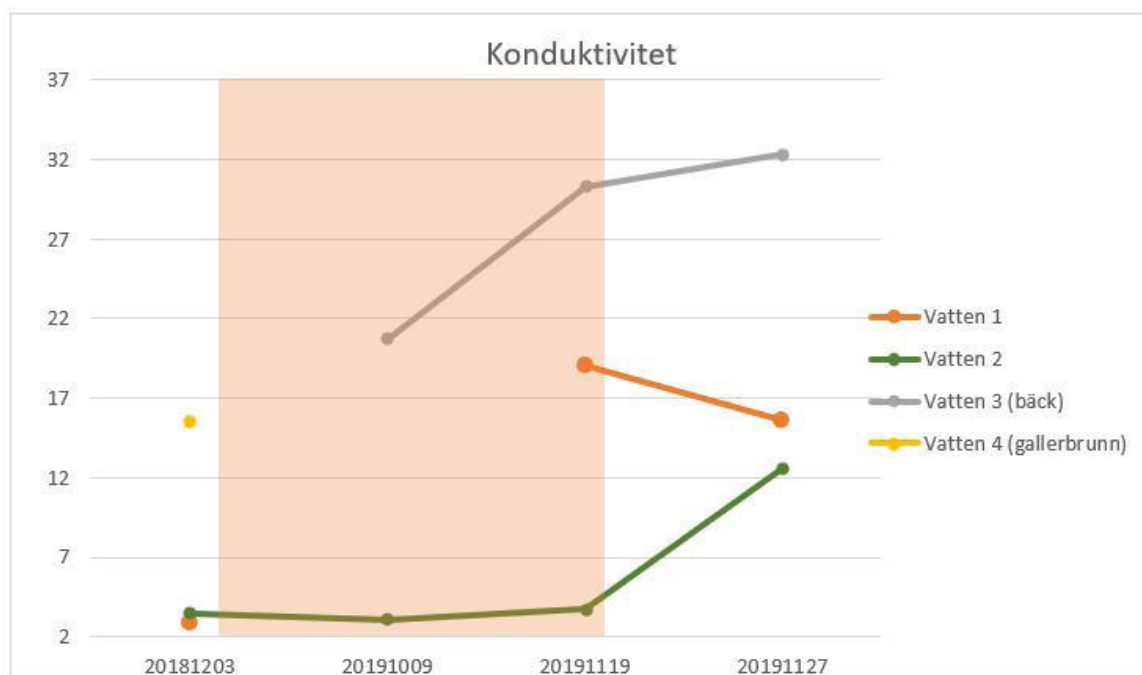
### pH

- Gallerbrunn: 6,1
- Nedstigningsbrunn: 6,4 - 7,8
- Bäck: 7,9



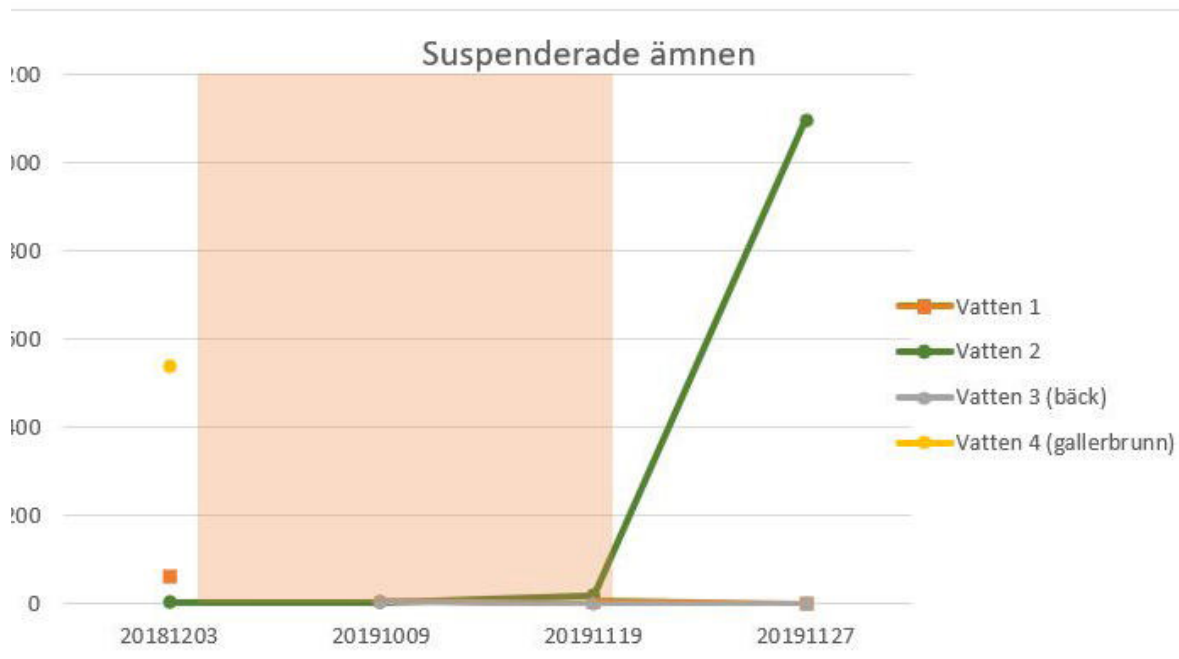
## Konduktivitet (mS/m)

- Gallerbrunn: 15,5
- Nedstigningsbrunn: 2,8 - 19,0
- Bäck: 20,7-32,3



## Suspenderade ämnen (mg/l)

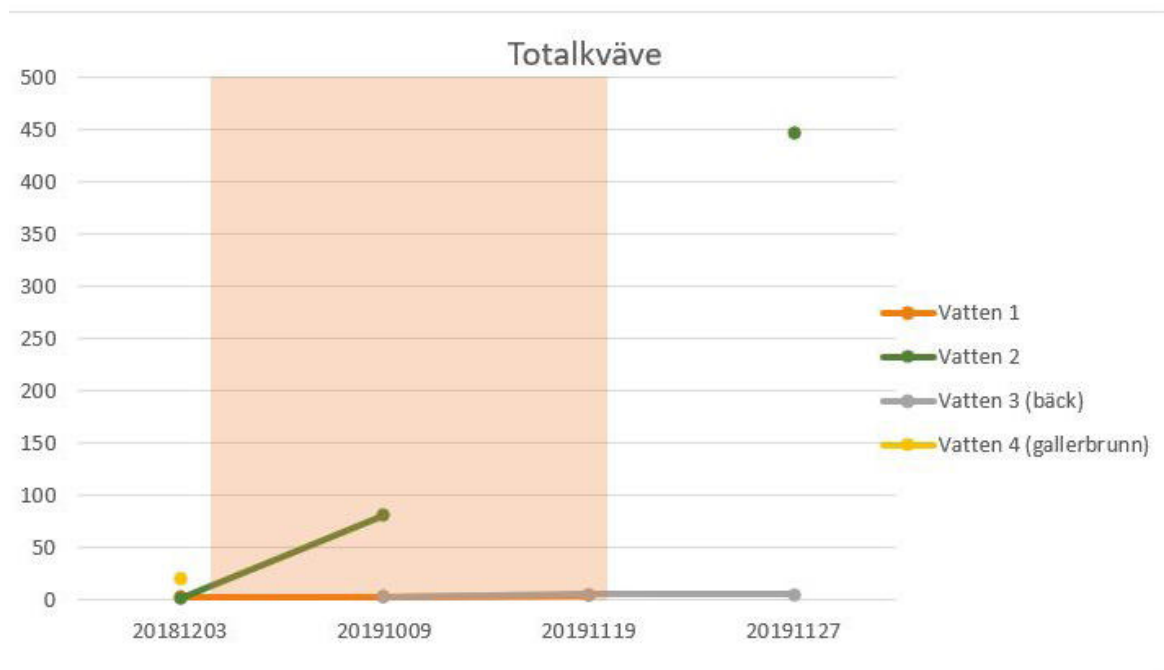
- Gallerbrunn: 540
- Nedstigningsbrunn: 4,8 - 1100
- Bäck: 7,5





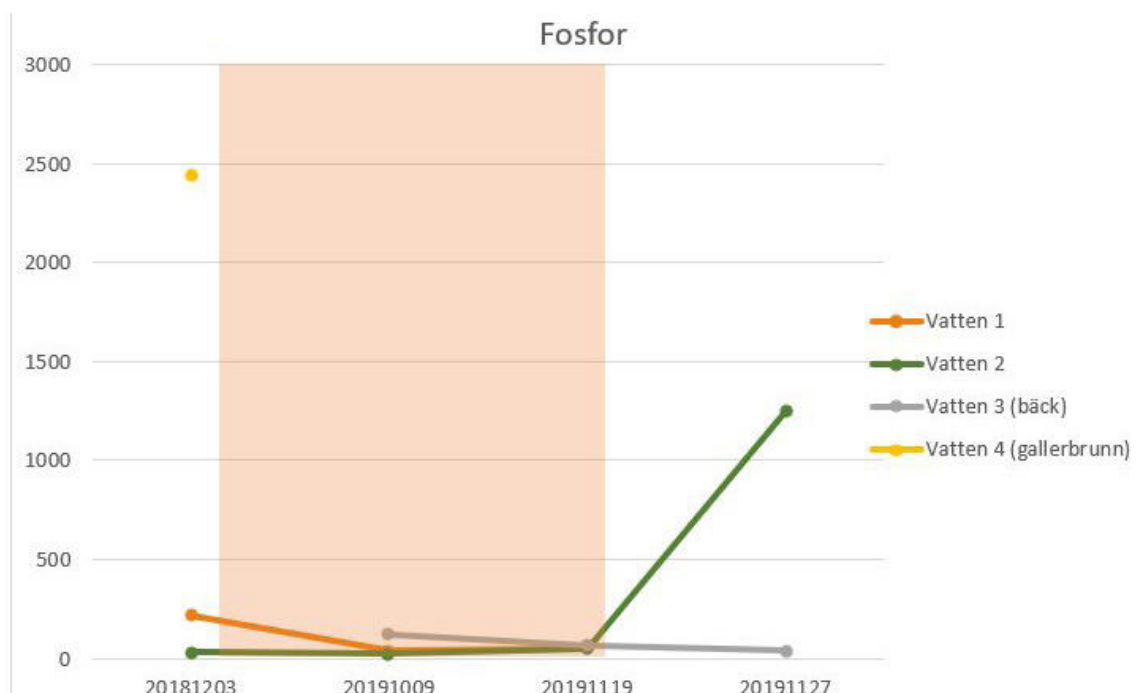
### N-tot (mg/l kväve)

- Gallerbrunn: 18,8
- Nedstigningsbrunn: < 1 - 1,8
- Bäck: 2,4



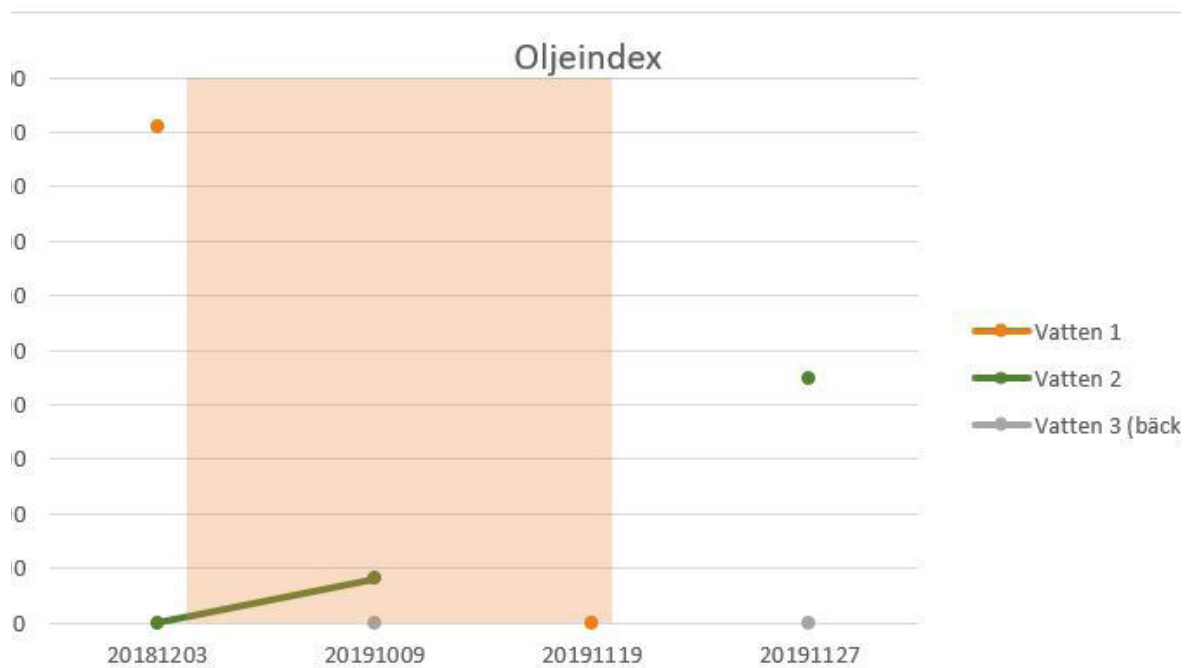
### Fosfor (µg/l)

- Gallerbrunn: 2440
- Nedstigningsbrunn: 23,6 - 218
- Bäck: 124



## Oljeindex ( $\mu\text{g/l}$ )

- Gallerbrunn: 44500 (inte med i diagrammet)
- Nedstigningsbrunn: < 50 - 909
- Bäck: < 50



När det gäller de olika längderna på kolkedjor i oljeindex ser vi följande fördelning för de olika provtagningsplatserna:

### Fraktion > C10-C12 ( $\mu\text{g/l}$ )

- Gallerbrunn: 3520
- Nedstigningsbrunn: < 5
- Bäck: < 5

### Fraktion > C12-C16 ( $\mu\text{g/l}$ )

- Gallerbrunn: 10800
- Nedstigningsbrunn: < 5
- Bäck: < 5

### Fraktion > C16-C35 ( $\mu\text{g/l}$ )

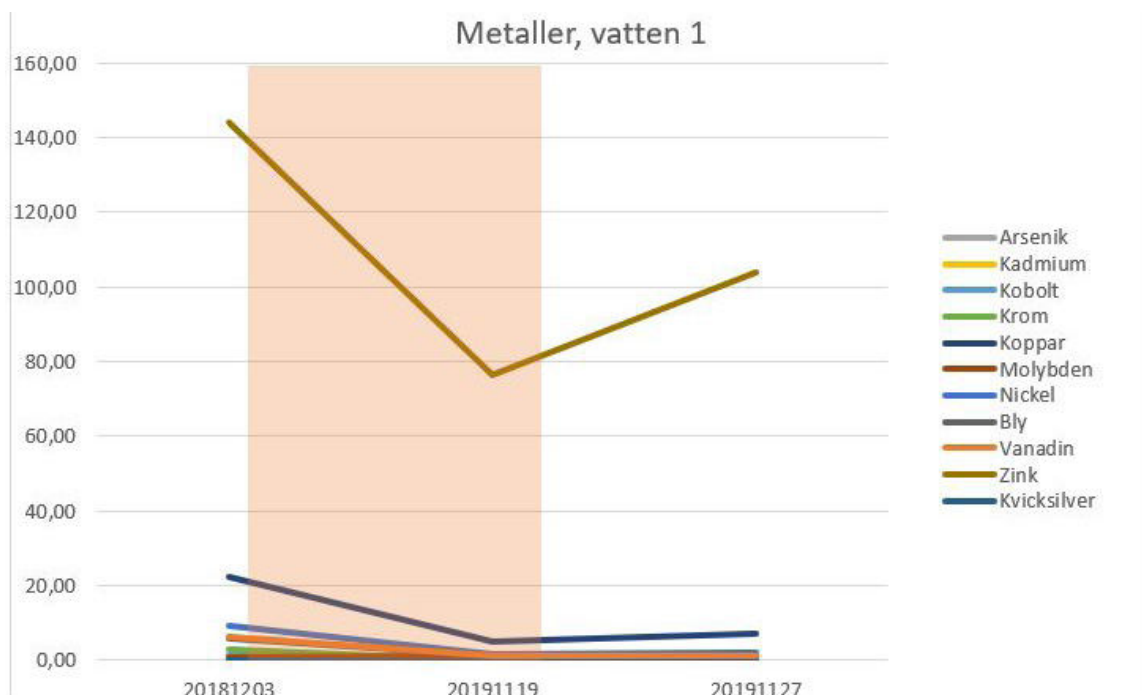
- Gallerbrunn: 27800
- Nedstigningsbrunn: 31,9 - 778
- Bäck: < 30

### Fraktion > C35-<C40 ( $\mu\text{g/l}$ )

- Gallerbrunn: 2370
- Nedstigningsbrunn: < 10 - 123
- Bäck: < 10

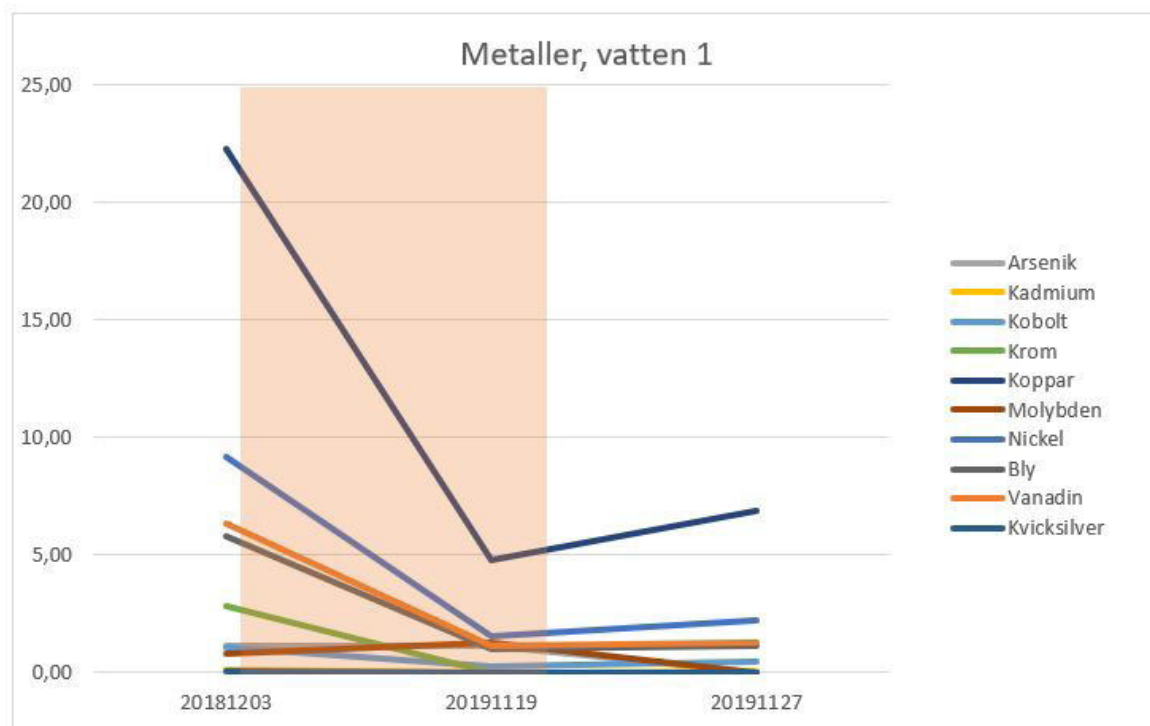
## Metaller

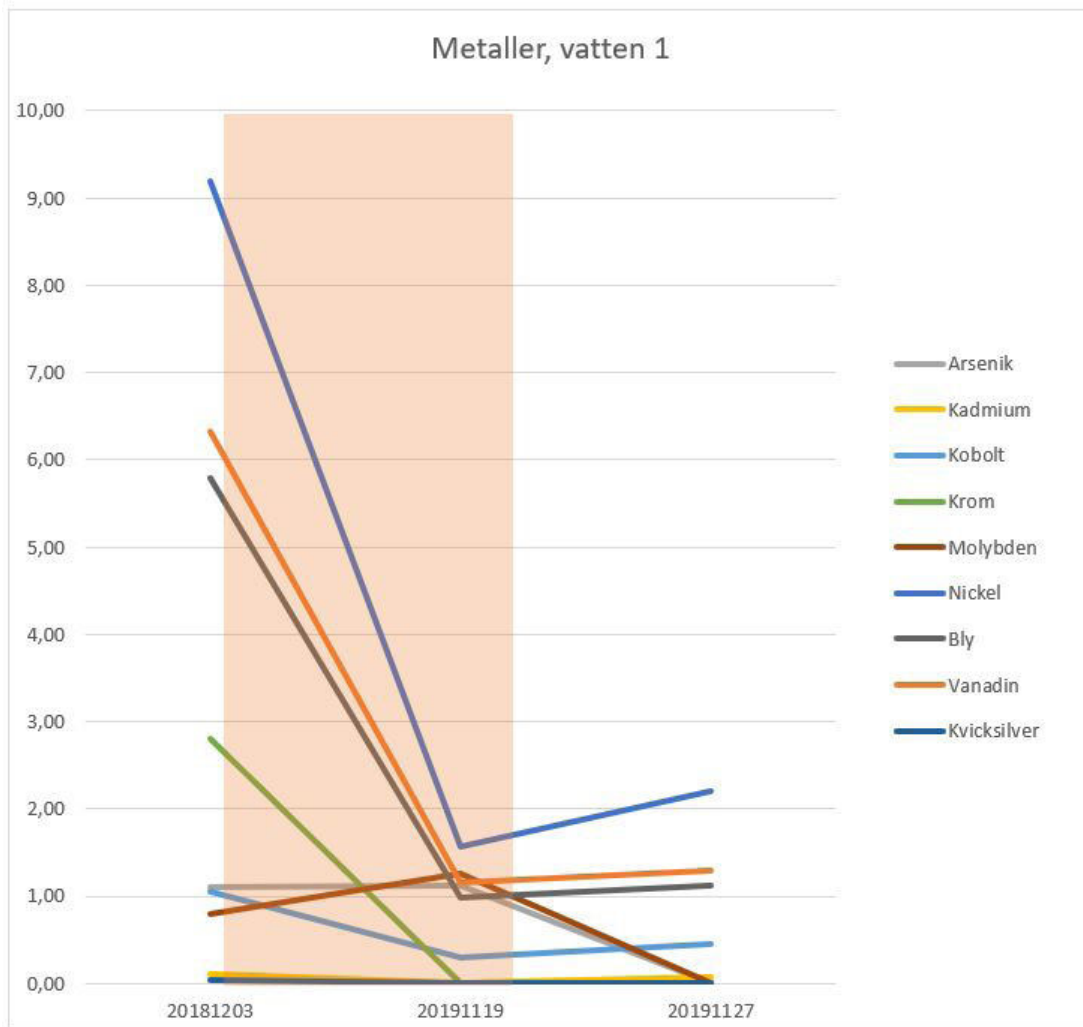
Halterna av metaller visade på en generellt lägre nivå när filtren låg i. Filtren läggs i den 10 januari 2019. I diagrammen nedan visas halterna vid respektive plats för alla metaller som ingick i lilla dagvattenpaketet.



Diagrammet ovan visar halterna av metaller vid Vatten 1 (prov togs i nedstigningsbrunn). Det prov som togs i gallerbrunn redovisas inte i diagrammet. I detta diagram redovisas alla metaller.

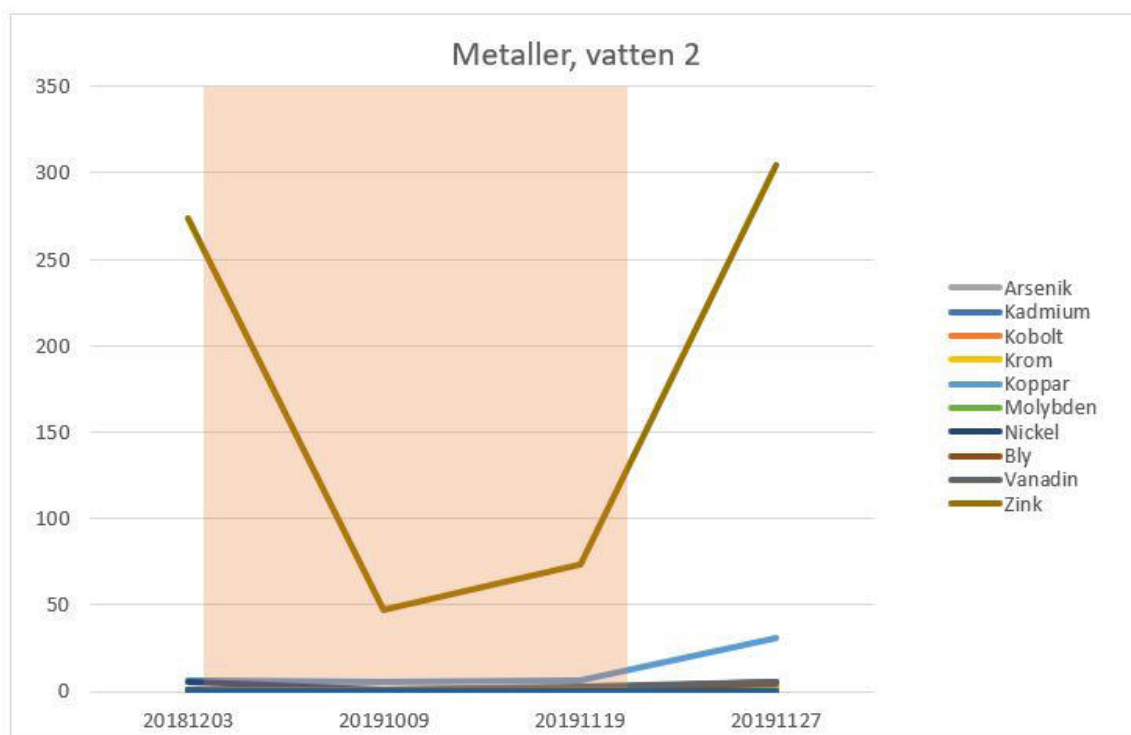
I diagrammet nedan visas alla metaller utom zink vid Vatten 1.



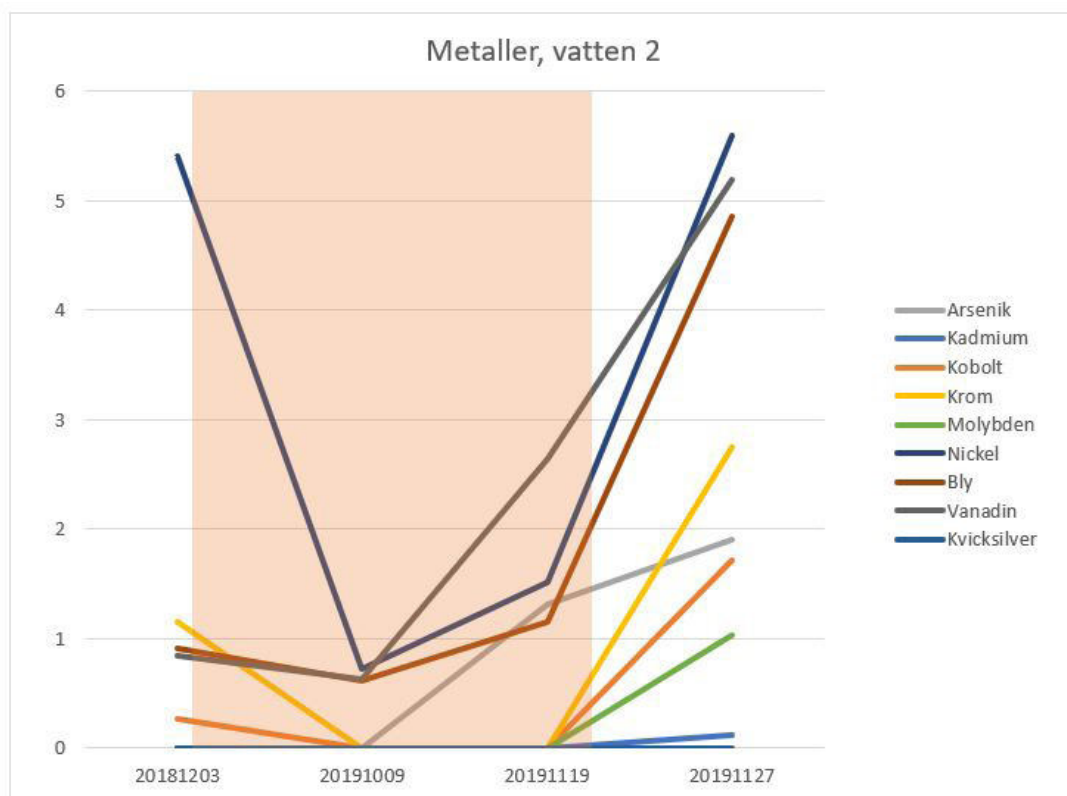
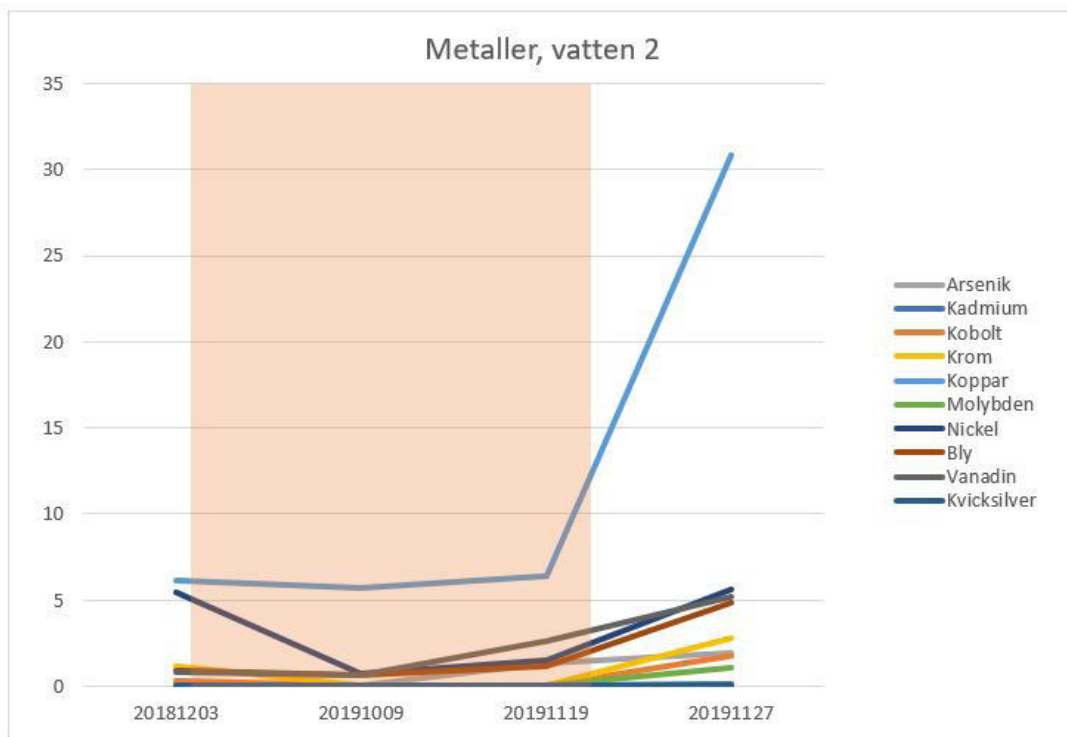


Diagrammet ovan visar uppmätta halter av metaller utom förutom zink och koppar vid Vatten 1.

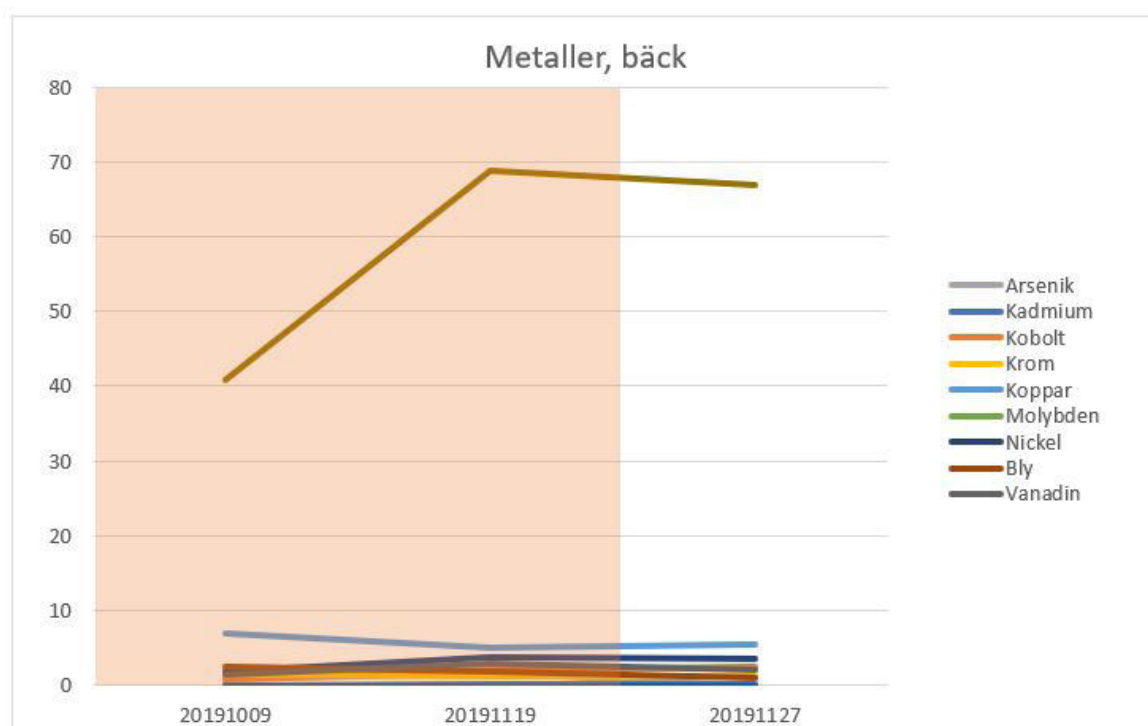
Även för Vatten 2 ser vi generellt lägre halter då filtren ligger i brunnarna (nedan diagram inkluderar zink):



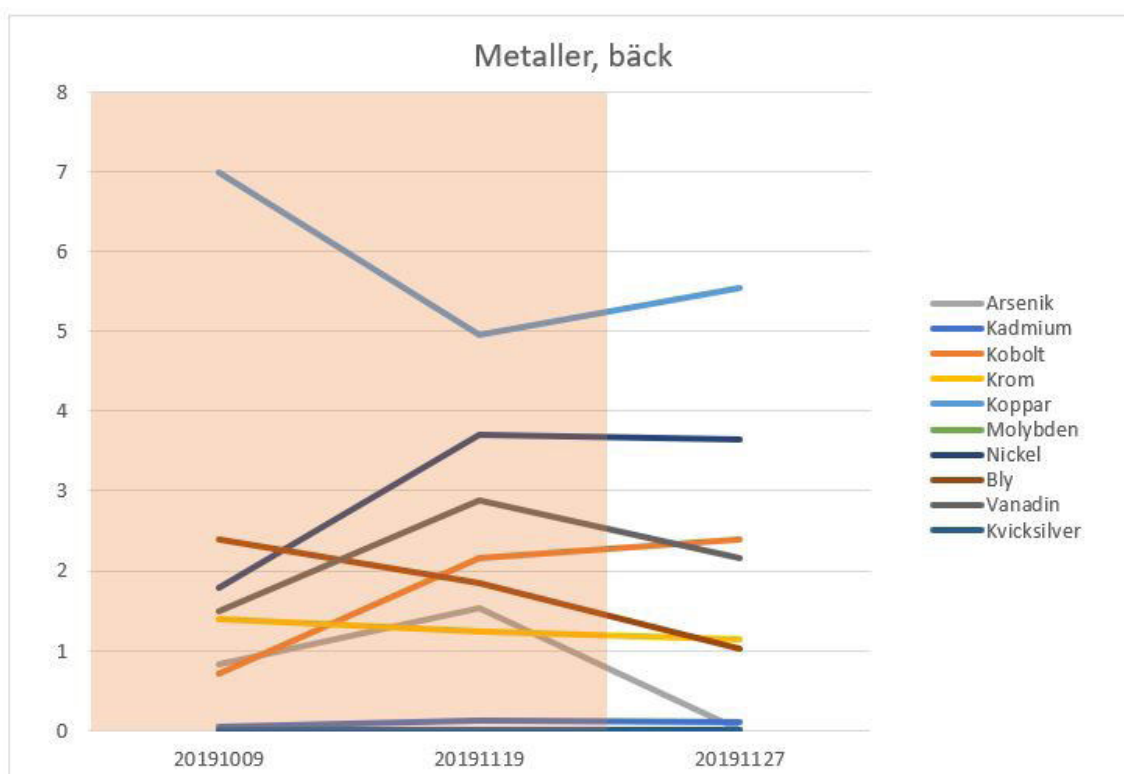
Diagrammet nedan visar halterna av alla metaller (i lilla dagvattenpaketet) förutom zink.



Bäckens vatten analyserades bara vid tre tillfällen (nedan diagram inkluderar zink):



I nedan diagram visas uppmätta halter av alla metaller utom zink:



Nedanför listas de intervall som de olika provplatserna uppvisar:

#### **Arsenik ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 3,94
- Nedstigningsbrunn: < 0,5 - 1,9
- Bäckan: <0,5 - 1,53

#### **Kadmium ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 0,816
- Nedstigningsbrunn: < 0,05 - 0,12
- Bäckan: <0,05 - 0,117

#### **Kobolt ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 5,99
- Nedstigningsbrunn: < 0,2 - 1,72
- Bäckan: 0,71 - 2,4

#### **Krom ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 26,4
- Nedstigningsbrunn: < 0,9 - 2,8
- Bäckan: 1,13 - 1,4

#### **Koppar ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 218
- Nedstigningsbrunn: 4,77 - 30,8
- Bäckan: 4,95 - 6,98

#### **Molybden ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 6,16
- Nedstigningsbrunn: < 0,5 - 1,26
- Bäckan: < 0,5

#### **Nickel ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 22,2
- Nedstigningsbrunn: 0,72 - 9,19
- Bäckan: 1,78 - 3,7

#### **Bly ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 32,7
- Nedstigningsbrunn: 0,62 - 5,79
- Bäckan: 1,02 - 2,4

#### **Vanadin ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 23,1
- Nedstigningsbrunn: 0,6 - 6,3
- Bäckan: 1,5 - 2,88

#### **Zink ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 1200
- Nedstigningsbrunn: 47,2 - 304
- Bäckan: 40,8 - 68,9

#### **Kvicksilver ( $\mu\text{g/l}$ )**

- Gallerbrunn: 0,0592
- Nedstigningsbrunn: < 0,02 - 0,04
- Bäckan: < 0,02

# Mikroplaster

## Urklipp av laboratoriets analysbeskrivning:

Paket A-4H - Analys av mikroplaster i vatten

Vatten behandlas för att lösa upp naturligt organiska partiklar. Provet filtreras genom ett pc filter (porstorlek 10 µm) och filtret guldbeläggs. Analysen genomförs med ett svepelektronmikroskop som är utrustat med en energidispersiv detektor för identifiering av element med atomnummer >5. Antal mikroplastpartiklar/1000 ml beräknas. Partiklar med en kornstorlek >10 µm analyseras. Observera att det kan finnas andra plaster i gruppen än dem som har nämnts som exempel.

## Förkortningar:

PE Polyeten

PP Polypropen

PS Polystyren

PB Polybuten

PMMA Polymetylmetakrylat, plexiglas

PUR Polyuretan

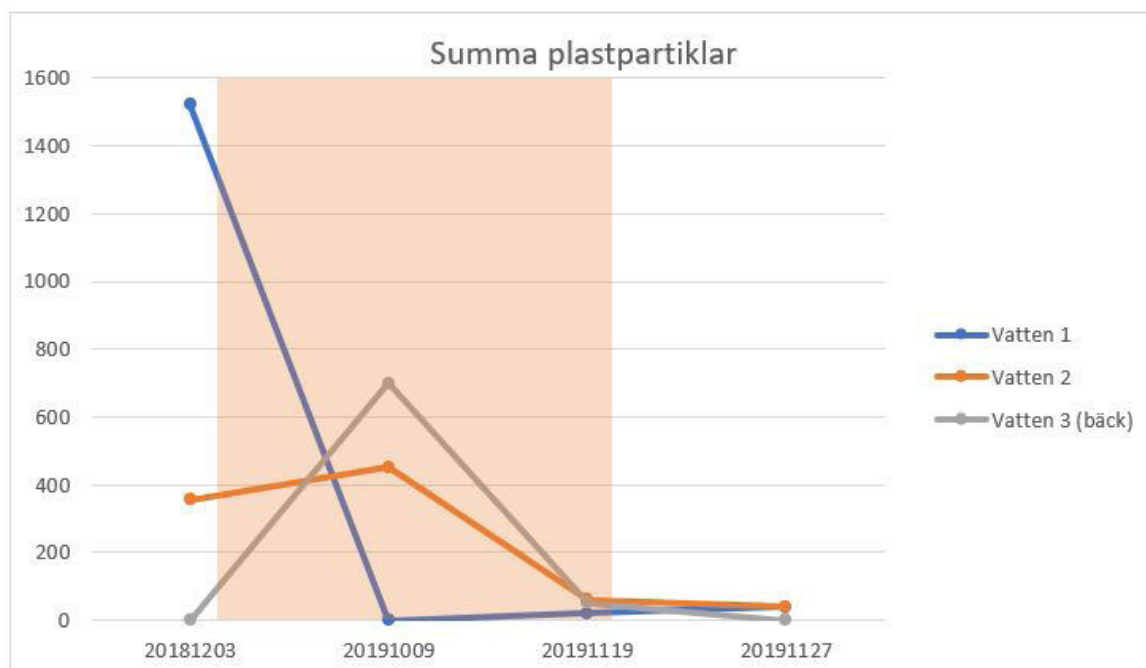
PET Polyetentereftalat

PVC Polyvinylklorid, vinylplaster

PTFE Polytetrafluoreten, Teflon

## Resultat mikroplaster

Störst mängd av polyeten, polypropen och polystyren (700 st/l) uppmättes i bäcken. I nedstigningsbrunnarna varierade halten mellan 70 (provpunkt 4) och 450 (provpunkt 3). Antal per liter av dessa partiklar visade på en ökad mängd medan alla andra mikroplaster visade på en minskande mängd. Störst mängd (1335 st/l) av partiklar med kisel, tex plast, gummi uppmättes i december 2018 i provpunkt 4, vid nästa provtagning hade detta antal sjunkit till under detektionsgränsen (< 50 st/l).





**Nedan beskrivs hur förekomsten av mikroplaster varierade beroende på var provet togs (typ av provtagningsplats):**

**Organiska partiklar t.ex. polyeten, polypropen och polystyren (antal/l)**

- Gallerbrunn: < 100
- Nedstigningsbrunn: 30 - 450
- Bäckén: 20-700

**Organiska partiklar t.ex. polymetylmetakrylat (plexiglas), polyuretan och polyetentereftalat (antal/l)**

- Gallerbrunn: < 100
- Nedstigningsbrunn: 20 - 177
- Bäckén: 20

**Organiska partiklar med kisel, tex plast, gummi (antal/l)**

- Gallerbrunn: < 100
- Nedstigningsbrunn: 15 - 1335
- Bäckén: < 50

**Organiska partiklar med klor, tex. polyvinylklorid, vinylplaster (antal/l)**

- Gallerbrunn: < 100
- Nedstigningsbrunn: < 8 - 10
- Bäckén: <10 - < 50

**Organiska partiklar med fluor tex. polytetrafluoreten, Teflon (antal/l)**

- Gallerbrunn: < 100
- Nedstigningsbrunn: 8 - 30
- Bäckén: < 50 - 10

## Analys av slamprov

Parameter	Provtagning 1 (181205)	Provtagning 2 (191016)
Torrsubstans	74,6	54,4
Glödförlust	2,3	9,1
Glödrest	97,7	91
pH	5,9	6,3
Kalkverkan Som CaO	0,78	-0,19
4-Nonylfenol	0,27	0,63
PCB 28	< 0,00013	<0,00018
PCB 52	< 0,00013	0,00039
PCB 101	< 0,00013	0,00082
PCB 118	< 0,00013	0,00054
PCB 153	0,00022	0,0013
PCB 138	0,00026	0,0015
PCB 180	0,00018	0,001
Summa PCB (7st)	0,00092	0,0057
Fluoranten	0,022	0,16
Benso(b)fluoranten	0,014	0,12
Benso(k)fluoranten	< 0,0080	0,037
Benso(a)pyren	< 0,0080	0,047
Benso(g,h,i)perylene	< 0,0080	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,011	0,061
Summa PAH (6 st)	0,06	0,53
Kväve Kjeldahl	1000	970
Kväve Kjeldahl	0,13	0,18
Ammoniumkväve (NH <sub>4</sub> -N)	< 100	< 100
Ammoniumkväve	< 0,014	< 0,019
Bly	5	18
Fosfor	1000	1300
Kadmium	0,15	0,21
Kalium	1300	2000
Koppar	18	36
Krom	27	56
Kvicksilver	< 0,046	<0,046
Nickel	9,3	13
Silver	< 0,91	<0,91
Tenn	1,7	2,3
Vismut	0,19	0,17
Zink	230	130

## Diskussion

Resultaten pekar på att halterna av flertalet parametrar minskar i samband med att de sju filtren ligger i brunnarna.

Flera av parametrarna (suspenderade ämnen, pH, kväve, fosfor och oljeindex samt konduktivitet vid Vatten 2) visar på låga halter redan innan vi lagt i filtren, men stiger markant för den sista provtagningen, vilket skulle kunna indikera att mängden nederbörd eller annat fenomen som vi inte kunnat förutsäga, har legat bakom de höga halterna vid sista provtagningen.

Effekten av att slamsuga i brunnarna är svåra att bedöma. En trolig effekt av slamsugning kan vara att efter att det är gjort och filtren ligger i sjunker värdena betydligt på föroreningar. Att föroreningarna sedan stiger igen kan ha att göra med nederbördsvariationer, men även att det bör vara dags att slamsuga i brunnarna igen för att få ner föroreningshalterna.

Resultaten är även svåra att utvärdera då många felkällor har kunnat påverka resultatet. Bland annat den nederbörd och utblandningseffekt av de vattenprov som tagits bör ha bidragit till en viss osäkerhet kring uppmätta halter.

Fler än en person har varit inblandad i projektet, vilket bidragit till osäkerheter kring provtagning, provberedning och provtagningsmetodik.

Ytterligare studier på detta vore intressant att göra för att följa upp trender. Först slamsuga i brunnarna igen och sedan ta nya prover under ytterligare ett år för att dels se om föroreningsmängden har årstidsvariationer och om det förbättras med slamsugning samt hur det påverkas av nederbördsmängder och skillnad på snö och barmark.

Rekommendationer hur dagvattenytor ska skötas bör ändå kunna ges efter denna studie;

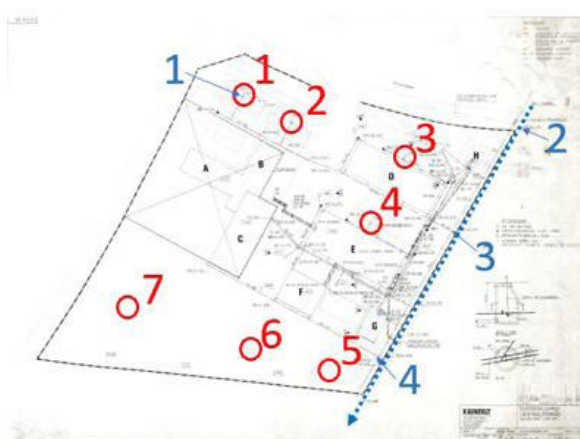
1. Slamsug dagvattenbrunnar regelbundet
2. Sopa rent asfalterade ytor regelbundet
3. Lägg filter i de brunnar som särskilt har stor med påverkan från trafik eller har någon förvaringstank av drivmedel eller liknande i närheten.

## Bilaga



Bilderna ovan:

Två av parkeringsytorna på fastigheten. På den nedre bilden står nu även en 10 m<sup>3</sup> tankstation med Ecopar, pga. fel på tanken har läckage förekommit från tanken. Vattnet från denna yta rinner till filterplats nummer 3. Trots att tvättstationen är avstängd används ytan ibland till tvätt av större arbetsfordon.



Foton ovan och nedan (bilder tagna 180829):  
Provtagningsplats 4 (nedstigningsbrunn), dagvattnet rinner ut till bäcken på andra sidan staketet.



Foton höger: Sugning av sand, sten och övrigt material (foton tagna 20190109).

Foto nedan: Spolning och sugning av nedstigningsbrunn (foto taget 20190110).

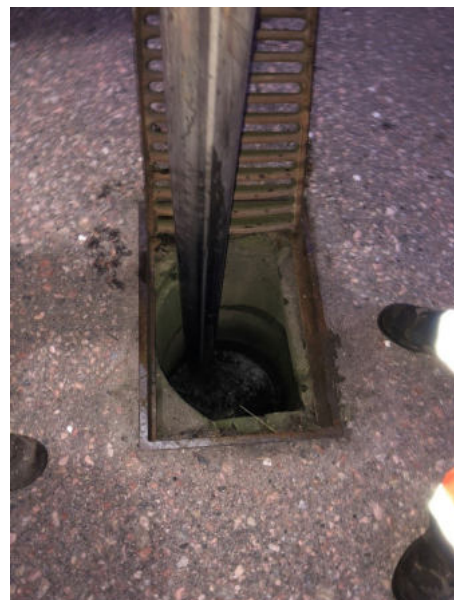
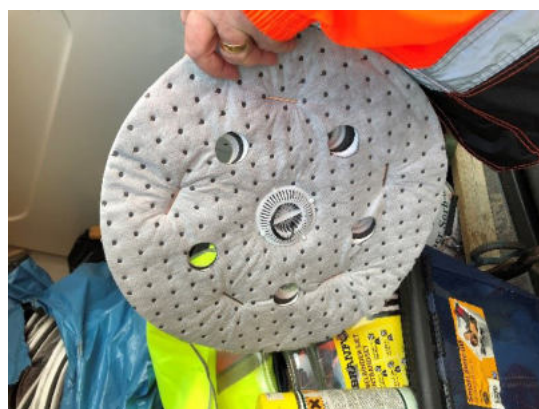
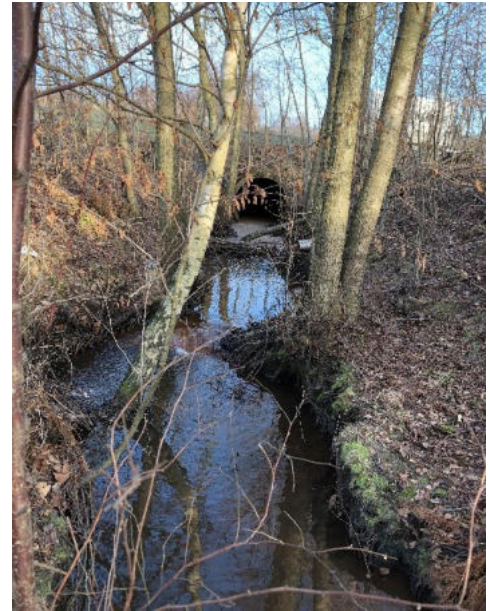


Foto till höger uppe: Dagvattenfilter översida.

Foto till höger nere: Filtrets undersida.

Foto nedan: Större material som inte gick in i slamsugen (foto taget 20190110).





Foton ovan: Bäck  
Foto till vänster: Dagvattenutlopp till  
bäck från nedstigningsbrunn  
(provpunkt nummer 3).



Foto vänster: Filterplats nummer 1.

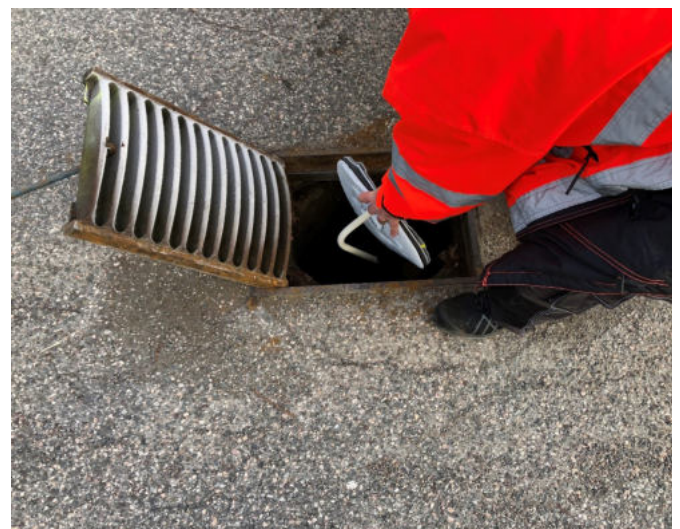


Foto höger: Iläggning av filter på filterplats 1.



Foton ovan: Filtret är i (foton tagna 20190110)  
Foto till vänster: Filtret blötgörs för att sänka ned det något.



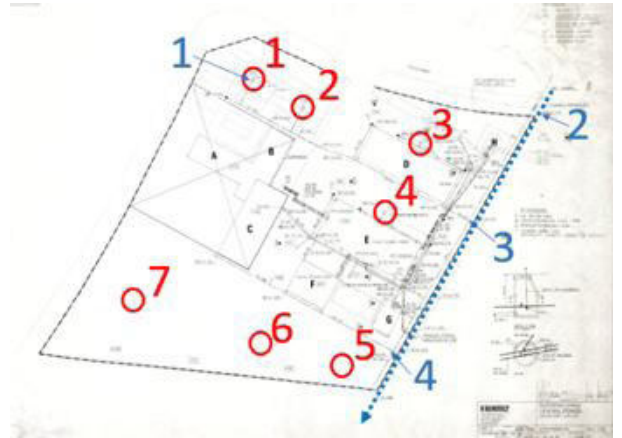
Foton nedan: Progressionsfoton tagna 190403.





Foton ovan och nedan: Filterplats 1 (har även markerat filterplats 2 och 3 försök bortse från att plats 3 sammanfaller med Rustans huvud på fotot), bilderna är tagna 20190628.

Den här dagen byttes alla filter utom det på filterplats 2.



Foton till höger och nedan: Filterplats 1, foton tagna 20190628







Foton ovan och nedan: Filterplats 2. Detta filter byttes ej. Under tiden som vi gick och bytte förklarade Rustan om att filtren har en kapacitet på ungefär 5 kg. Då det verkade vara ganska låg belastning på detta filter beslutade jag på plats att vi bara skulle byta de filter som vägde mer än 2 kg.





Foton ovan: Filterplats 3.  
Foton till vänster och nedan: Filterplats 4

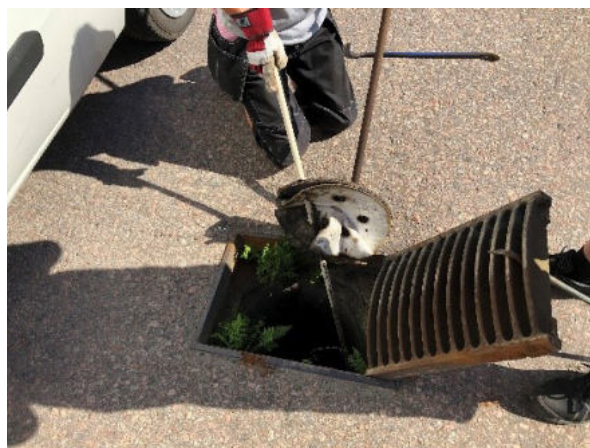
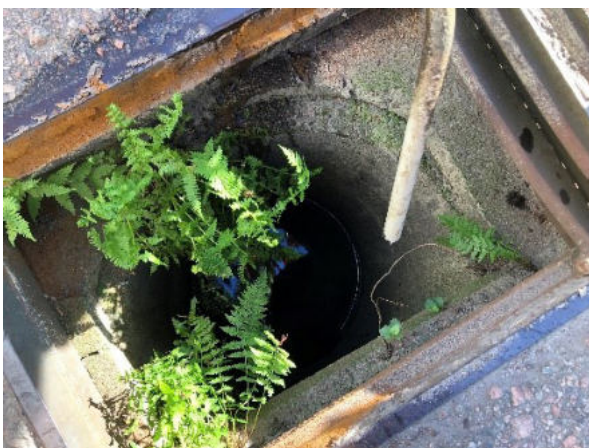
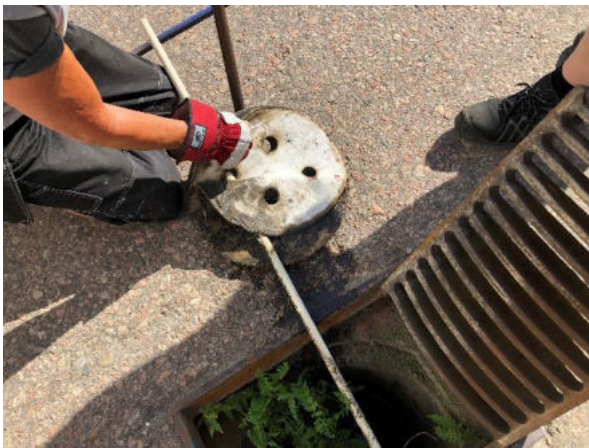
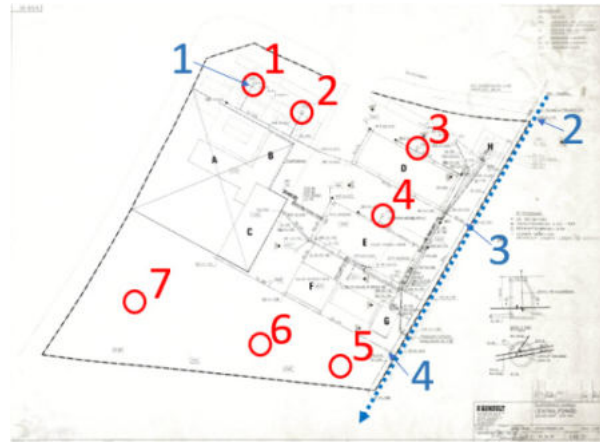
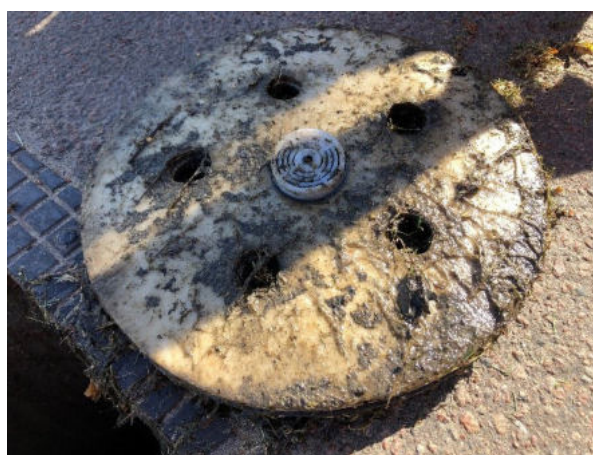




Foto ovan: Provtagningsplats 2.  
Foton nedan: Filterplats 5 och filter.





Foton: Filterplats 6.



Foto till vänster:  
Filterplats 7: Uppställningsplats för tyngre fordon, förvaring av rör, massor och annat material tillhörande parkförvaltningen.

Foton nedan: Filter på filterplats 7.





Foto till vänster:  
Filtrena läggs i en tunna och  
transporteras som farligt avfall.  
Filtren destrueras senare av Rennova  
genom förbränning.



Foton ovan: I samband med att vi tar upp filtren väger vi dem. Filterplats 1 tv och 2 th.  
Upptagning av filter gjordes 20 november 2019.

Foto nedan: Filterplats 3, nyligen har Ecopartankens tankmunstycke gått sönder och ett utsläpp skett.





*Filterplats 3 tv och plats 4 th.*



*Filterplats 5 tv och plats 6 th.*



*Filterplats 7 tv. Th behållare för farligt avfall.*