

Flödesproportionell provtagning av dagvatten

Resultat från långtidsmätningar över flera årstider

2020-06-18

Mälarenergi, Gustav Myhrman

Summary

Within the framework of LIFE IP Rich Waters, flow proportional sampling of stormwater has been carried out at 9 locations within the city of Västerås.

Stormwater has been analysed for phosphorus, metals, oil, PAHs and phosphate phosphorus. Sampling has also been taken on suspended material.

The various sampling sites have then been classified according to land use upstream of the sampling well. Measured concentrations of contaminants were then calibrated to compensate for variations in flow during the sampling period.

The results show that the highest concentrations are generally obtained during the summer months. Previous studies have shown the opposite, that the highest levels are usually measured during the winter.

The explanation for the higher levels during the summer could be more intense rain that flushes more substances in the stormwater in a shorter time during the summer months. Also longer periods of no rain will allow substances to accumulate for a longer period on the ground.

The results also show that the two locations in central Västerås have consistently higher concentrations of metals in the stormwater than the other locations.

Innehållsförteckning

Summary.....	2
1 Inledning.....	4
2 Metod	4
2.1 Flödesproportionell provtagning	4
2.2 Stickprovsprovtagning.....	5
2.3 Viktade värden	5
2.4 Korrigeringar	5
2.5 Årstider och nederbörd.....	6
3 Resultat	6
3.1 Hässlögatan, industriområde.....	6
3.2 Tunbytorp, industriområde	7
3.3 Skönsbogatan, villaområde	8
3.4 Labyrintvägen, villaområde	9
3.5 Vallby skolgata, villaområde	11
3.6 Liegatan, radhusområde	12
3.7 Carl Hennings gata, centrumbebyggelse	13
3.8 Norra Källgatan, tät stadsbebyggelse	14
3.9 Nederbörd.....	15
3.10 Felkällor	15
4 Diskussion.....	16
4.1 Industriområden.....	16
4.2 Villa- och radhusområden	16
4.3 Centrumområde och tät stadsbebyggelse.....	17
4.4 Sammanfattning	18
4.5 Rekommendationer på fortsatt arbete	18
5 Slutsatser	18
6 Referenser	19

Bilagor

Bilaga 1 – Viktade värden sorterat på ämne för respektive plats, hela mätperioden.

1 Inledning

Under cirka ett års tid har dagvatten mätts på ett tiotal platser runt om i Västerås. Metoden för att samla in dagvatten har varit flödesproportionell provtagning. I denna rapport har uppmätta koncentrationer och flöden analyserats utifrån ett säsongsperspektiv.

2 Metod

2.1 Flödesproportionell provtagning

Initialt valdes 10 platser ut i Västerås dagvattennät för flödesproportionell provtagning. Vissa av dessa visade sig under provtagningsperioden inte fungera då det var ett för lågt flöde av vatten för att provtagaren skulle kunna ta prov. Provtagningsplatserna redovisas i tabell 1.

Platserna valdes utifrån följande parametrar:

- Enhetlig markanvändning uppströms mätpunkten
- Rak ledningspassage genom brunn och endast ett in- respektive utlopp
- ”Lagom” stort område som avvattnas via brunnen, cirka 10 ha

Tabell 1. Provtagningsplatser

Adress	Brunnsnummer	Provtagningsperiod [år/vecka]	Kommentar
Hässlögatan	DNB6085	2019/9–2019/27	
Skönsbogatan	DNB2568	2019/11–2019/27	
Norra Källgatan	DNB6067	2019/10–2019/27	
Tunbytorp inlopp		2018/41–2019/16, 2019/33–2019/41	Före dammen
Tunbytorp utlopp		2018/41–2019/16, 2019/33–2019/41	Efter dammen
Carl Hennings gata	DNB3378	2018/43–2019/9, 2019/34–2019/49	
Labyrintvägen	DNB2553	2019/22–2019/27, 2019/41–2019/49	Ersätter Hästhovsgatan/Säterbogatan
Liegatan	DNB2773	2019/22–2019/27, 2019/43–2019/49	Ersätter Lisjögatan
Vallby skolgata	DNB1349	2018/45–2019/7, 2019/34–2019/49	
Säterbogatan	DNB2315	-	Ersätter Hästhovsgatan. Inget/litet flöde
Lisjögatan	DNB5174	-	
Hästhovsgatan	DNB1662	-	Inget/litet flöde.

Provtagarna tömdes en gång per vecka – oavsett nederbörd under gångna veckan. Med denna metod går det inte att särskilja basflöde och dagvatten, vilket gör att uppmätta resultat inte nödvändigtvis stämmer överens med beräknade halter.

Vattnet skickades på analys efter ämnen redovisade i tabell 2.

Tabell 2. Analyserade ämnen

Ämne	Ämne
Fosfor, P	Oljeindex
Bly, Pb	Fosfatfosfor, PO4-P
Kadmium, Cd	Kvicksilver, Hg
Koppar, Cu	PAH-L
Krom, Cr	PAH-M
Nickel, Ni	PAH-H
Zink, Zn	Antimon, Sb

I samband med tömning av provtagarna togs även ett stickprov som analyserades för suspenderat material.

2.2 Stickprovsprovtagning

Vid ett tillfälle togs stickprov från sju platser under en eftermiddag i Västerås. Proverna togs i öppna diken av studenter vid Rudbeckianska gymnasiet i Västerås.

2.3 Viktade värden

Proverna viktades utifrån följande princip:

$$x_v = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{f_i} \right) / f_{tot}$$

där:

x_v = viktad koncentration av ämne x

x_i = uppmätt koncentration av ämne x , vecka i

f_i = uppmätt flöde, vecka i

f_{tot} = totalt flöde under vecka 1 till n

Värden viktades över hela mätperioden samt efter årstidsvariation där så var möjligt.

2.4 Korrigeringar

I de fall där halten av det analyserade ämnen en eller flera veckor inte nått över detektionsgränsen, men det finns en eller flera veckor där halten har nått över detektionsgränsen har värdet korrigerats. Korrigeringen har gjorts genom att detektionsgränsen har dividerats med 2.

I de fall där ämnet inte under någon vecka nådde över detektionsgränsen har ingen korrigering genomförts.

2.5 Årstider och nederbörd

När viktade värden för årstider redovisas har årstiden klassats utifrån kalendermånad:

Vinter – december, januari och februari

Vår – mars, april och maj

Sommar – juni, juli och augusti

Höst – september, oktober och november.

Nedbördsdata har hämtas från SMHI (SMHI, 2020) och gäller station Västerås.

3 Resultat

3.1 Hässlögatan, industriområde

Provtagaren satt ute vecka 9 2019 till vecka 27 2019. För vecka 9-10, 17-18 och 22-24 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Totalt 9 vårveckor och 3 sommarveckor.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

I tabell 3 återfinns viktade värden för hela mätperioden, sommar och vår. Viktade koncentrationer är generellt högre under sommaren än under våren.

Tabell 3. Viktade värden för Hässlögatan. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	mg/l	0,094	0,085	0,18
Bly, Pb	µg/l	1,5	1,007	6,2
Kadmium, Cd	µg/l	0,036	0,035	0,057
Koppar, Cu	µg/l	8,7	7,7	18,5
Krom, Cr	µg/l	4,75	2,66	26,51
Nickel, Ni	µg/l	2,2	1,9	5,4
Zink, Zn	µg/l	66	60	126
Oljeindex	mg/l	0,31	0,3	0,2
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,048	0,050	0,023

Som framgår i tabell 4 var medelflödet per vecka lägre under sommaren än under våren.

Tabell 4. Medelflöde per vecka

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³	1363
Vår	m ³	1657
Sommar	m ³	487

Utifrån koncentration och uppmätt flöde beräknades medelmängden per vecka för respektive ämne, se tabell 5. Något högre värden noteras under våren.

Tabell 5. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	g	127	141	87
Bly, Pb	g	2	2	3
Kadmium, Cd	g	0,05	0,1	0,03
Koppar, Cu	g	12	13	9
Krom, Cr	g	6	4	13
Nickel, Ni	g	3	3	3
Zink, Zn	g	90	100	60
Oljeindex	g	416	517	113
Fosfatfosfor, PO4-P	g	65	83	11

3.2 Tunbytorp, industriområde

Vid Tunbytorp mättes dagvattnet vid två punkter, innan och efter en dagvattendamm. Nedan redogörs för mätningarna innan dagvattendammen.

Provtagaren satt ute vecka 41 2018 till vecka 16 2019 och vecka 33-41 2019 . För vecka 41-44, 48 och 52 år 2018 samt vecka 1, 4, 5, 7, 8, 10, 33, 37 och 39 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Under vecka 2 och 3 finns inget uppmätt flöde. Totalt 7 höstveckor, 5 vinterveckor, 6 vårveckor och 2 sommarveckor.

I tabell 6 återfinns viktade värden för hela mätperioden, sommar och vår. Viktade koncentrationer varier mellan årstiderna utan att någon årstid sticker ut.

Tabell 6. Viktade värden för Tunbytorp. De högsta värdena för årstiderna är markerade med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Vår	Sommar
Fosfor, P	mg/l	0,048	0,084	0,029	0,026	0,062
Bly, Pb	µg/l	1,5	1,4	1,5	2,0	0,4
Kadmium, Cd	µg/l	0,048	0,056	0,046	0,047	0,038
Koppar, Cu	µg/l	8,1	8,4	9,2	8,0	6,3
Krom, Cr	µg/l	1,3	1,0	1,2	2,0	0,4
Nickel, Ni	µg/l	2,4	2,1	2,5	2,8	1,7
Zink, Zn	µg/l	48	51	58	41	44
Oljeindex	mg/l	0,24	0,1	0,6	0,1	0,1
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,024	0,044	0,0073	0,013	0,046
Antimon, Sb	µg/l	0,59	0,72	0,44	0,54	0,67

I tabell 7 framgår medelflödet per vecka för hela perioden respektive representerade årstider.

Tabell 7. Medelflöde per vecka

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³	6749
Höst	m ³	4893
Vinter	m ³	6495
Vår	m ³	7478
Sommar	m ³	11690

I tabell 8 återfinns medelmängder per vecka för Tunbytorp. Högsta värdena återfinns under vår och sommar. Noterbart är att under vintern är oljeindex fyra gånger större än för övriga årstider.

Tabell 8. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för de olika årstiderna är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Vår	Sommar
Fosfor, P	mg/l	322	412	187	194	727
Bly, Pb	µg/l	10	7	9	15	5
Kadmium, Cd	µg/l	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Koppar, Cu	µg/l	55	41	60	60	74
Krom, Cr	µg/l	9	5	8	15	5
Nickel, Ni	µg/l	16	10	16	21	20
Zink, Zn	µg/l	323	249	375	303	515
Oljeindex	mg/l	1592	407	4166	1009	1052
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	166	219	47	96	542

3.3 Skönsbogatan, villaområde

Provtagaren satt ute vecka 10 2019 till vecka 27 2019. För vecka 10-11, 17-18 och 20 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Under vecka 14-16 finns inget uppmätt flöde. Totalt 7 vårveckor och 3 sommarveckor.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

I tabell 9 återfinns viktade värden för hela mätperioden, sommar och vår. De viktade värdena är för alla ämnen – utom fosfatfosfor – högre på sommaren.

Tabell 9. Viktade värden för Skönsbogatan. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	mg/l	0,19	0,15	0,58
Bly, Pb	µg/l	3,0	1,2	24,9
Kadmium, Cd	µg/l	0,053	0,032	0,30
Koppar, Cu	µg/l	10,4	6,2	60,4
Krom, Cr	µg/l	4,0	1,1	39,0
Nickel, Ni	µg/l	3,0	1,9	16,5
Zink, Zn	µg/l	42	18	329
Oljeindex	mg/l	0,23	0,038	2,55
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,12	0,13	0,025

Medelflöde för hela perioden var 367 m³/vecka. Det största veckoflöde nåddes vecka 12 med 1629 m³ och det näst största flödet nåddes vecka 13 med 500 m³. Flödet vecka 12 var större än övriga veckors sammanlagda flöde (1305 m³). I tabell 10 finns medelflöde för Skönsbogatan.

Tabell 10. Medelflöde

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	367
Vår	m ³ /vecka	541
Sommar	m ³ /vecka	76

I tabell 11 återfinns medelmängder per vecka för Skönsbogatan. Något högre värden kan noteras på sommaren jämfört med våren.

Tabell 11. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	g	68	83	44
Bly, Pb	g	1	1	2
Kadmium, Cd	g	0,02	0,02	0,02
Koppar, Cu	g	4	3	5
Krom, Cr	g	1	1	3
Nickel, Ni	g	1	1	1
Zink, Zn	g	15	10	25
Oljeindex	g	85	20	193
Fosfatfosfor, PO4-P	g	44	69	2

3.4 Labyrintvägen, villaområde

Provtagaren satt ute vecka 21–27 och vecka 41–49 2019. För vecka 21, 25, 41, 45 och 48 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). För vecka 44 och 49 finns inget uppmätt flöde. Detta blir 5 sommarveckor och 4 höstveckor.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

I tabell 12 återfinns viktade värden för hela mätperioden, sommar och höst. För samtliga ämnen är det viktade värden högre på sommaren än på hösten.

Tabell 12. Viktade värden för Labyrintvägen. Högsta värde för sommar/höst är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Sommar	Höst
Fosfor, P	mg/l	0,056	0,058	0,028
Bly, Pb	µg/l	2,7	2,3	1,5
Kadmium, Cd	µg/l	0,060	0,078	0,052
Koppar, Cu	µg/l	13,3	19,0	12,5
Krom, Cr	µg/l	9,5	6,4	4,2
Nickel, Ni	µg/l	2,6	3,2	2,1
Zink, Zn	µg/l	55	77	51
Oljeindex	mg/l	0,088	0,057	0,038
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,007	0,01	0,009

I tabell 13 redovisas medelflöde per vecka för Labyrintvägen. Flödet var i medel större under hösten än under sommaren.

Tabell 13. Medelflöde per vecka

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	39
Sommar	m ³ /vecka	28
Höst	m ³ /vecka	53

Medelmängder per vecka redovisas i tabell 14. Spridningen mellan sommar och höst är relativt jämt fördelad.

Tabell 14. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för sommar/höst är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Sommar	Höst
Fosfor, P	g	2	2	2
Bly, Pb	g	0,1	0,1	0,1
Kadmium, Cd	g	0,002	0,002	0,003
Koppar, Cu	g	1	0,4	1
Krom, Cr	g	0,4	0,5	0,2
Nickel, Ni	g	0,1	0,1	0,1
Zink, Zn	g	2	2	3
Oljeindex	g	3	5	2
Fosfatfosfor, PO4-P	g	0,3	0,1	0,5

3.5 Vallby skolgata, villaområde

Provtagaren satt ute vecka 41 2018 till vecka 10 2019 och vecka 33–49 2019. För vecka 41-44 och 51-52 år 2018 finns ej analyserade prover. Detta gäller även för vecka 1, 3-10 och 33 år 2019 (se avsnitt Felkällor).

Totalt 16 höstveckor, 3 vinterveckor och 3 sommarveckor.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

Nedan i tabell 15 redovisas viktade värden för hela perioden samt de tre representerade årstiderna. Generellt återfinns de högsta viktade koncentrationerna under sommaren.

Tabell 15. Viktade värden för Vallby skolgata. De högsta värdena för årstiderna är markerade med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Sommar
Fosfor, P	mg/l	0,29	0,34	0,11	0,18
Bly, Pb	µg/l	2,3	1,3	1,1	8,2
Kadmium, Cd	µg/l	0,072	0,069	0,045	0,11
Koppar, Cu	µg/l	9,4	6,2	5,0	28,0
Krom, Cr	µg/l	3,7	2,6	1,8	10,3
Nickel, Ni	µg/l	3,9	3,7	3,6	4,8
Zink, Zn	µg/l	69	55	45	150
Oljeindex	mg/l	0,055	0,042	0,17	0,038
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,16	0,20	0,041	0,051

Medelflöde för Vallby skolgata återfinns i tabell 16.

Tabell 16. Medelflöde per vecka för Vallby skolgata

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	449
Höst	m ³ /vecka	455
Vinter	m ³ /vecka	362
Sommar	m ³ /vecka	505

Störst mängder i medel per vecka hittas under sommaren. Samtliga medelmängder per vecka återfinns i. Generellt är värdena högre under sommaren än de övriga årstiderna (tabell 17).

Tabell 17. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för de olika årstiderna är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Sommar
Fosfor, P	g	131	155	40	92
Bly, Pb	g	1	1	0,4	4
Kadmium, Cd	g	0,03	0,03	0,02	0,1
Koppar, Cu	g	4	3	2	14
Krom, Cr	g	2	1	1	5
Nickel, Ni	g	2	2	1	2
Zink, Zn	g	31	25	16	75
Oljeindex	g	25	19	60	19
Fosfatfosfor, PO4-P	g	71	93	15	26

3.6 Liegatan, radhusområde

Provtagaren satt ute vecka 21-27 och vecka 41-49 år 2019. För vecka 21, 41 och 42 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Under vecka 14-16 och 44 finns inget uppmätt flöde. Totalt 5 sommarveckor och 6 höstveckor. I perioden ingår även 1 vår- och vintervecka vardera, men då det endast är en vecka kommer dessa inte tas med.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

I tabell 18 återfinns viktade värden för hela mätperioden, sommar och höst. För samtliga ämnen är det viktade värden högre på sommaren än på hösten.

Tabell 18. Viktade värden för Liegatan. Högsta värde för sommar/höst är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Sommar	Höst
Fosfor, P	mg/l	0,034	0,12	0,023
Bly, Pb	µg/l	1,8	4,1	1,6
Kadmium, Cd	µg/l	0,023	0,049	0,020
Koppar, Cu	µg/l	5,9	11,5	5,2
Krom, Cr	µg/l	2,0	6,4	1,4
Nickel, Ni	µg/l	1,4	3,1	1,2
Zink, Zn	µg/l	28	56	24
Oljeindex	mg/l	0,038	0,042	0,038
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,0055	0,0094	0,0050

Medelflöden per vecka för Liegatan redovisas i tabell 19.

Tabell 19. Medelflöde per vecka för Liegatan

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	194
Sommar	m ³ /vecka	43
Höst	m ³ /vecka	346

I tabell 20 återfinns medelmängder per vecka för Liegatan. Under hösten uppmätts de högsta mängder i medel per vecka.

Tabell 20. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för sommar/höst är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Sommar	Höst
Fosfor, P	g	6,6	5,2	7,9
Bly, Pb	g	0,4	0,2	0,5
Kadmium, Cd	g	0,005	0,002	0,007
Koppar, Cu	g	1,2	0,5	1,8
Krom, Cr	g	0,4	0,3	0,5
Nickel, Ni	g	0,3	0,1	0,4
Zink, Zn	g	5,4	2,4	8,4
Oljeindex	g	7,4	1,8	13,0
Fosfatfosfor, PO4-P	g	1,1	0,4	1,7

3.7 Carl Hennings gata, centrumbebyggelse

Provtagaren satt ute vecka 43 2018 till vecka 9 2019 och vecka 33-49 2019. För vecka 43-45, 52-1, 4, 7-9 och 33 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Under vecka 3 och 4 finns inget uppmätt flöde. Totalt 16 höstveckor, 8 vinterveckor och 2 sommarveckor.

Halterna av PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns. Carl Hennings gata var den enda mätplatsen där halterna av kvicksilver nådde över detektionsgränsen.

Nedan i tabell 21 återfinns uppmätta koncentrationer för Carl Hennings gata. En majoritet av alla mätpunkter har noterat högst viktade koncentrationer under sommaren, men Carl Hennings gata avviker med högst koncentrationer under hösten.

Tabell 21. Viktade värden för Carl Hennings gata. De högsta värdena för årstiderna är markerade med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Sommar
Fosfor, P	mg/l	1,3	1,3	1,3	1,2
Bly, Pb	µg/l	2,7	3,4	1,8	1,7
Kadmium, Cd	µg/l	0,24	0,24	0,28	0,12
Koppar, Cu	µg/l	70	86	49	53
Krom, Cr	µg/l	2,4	2,4	2,7	1,0
Nickel, Ni	µg/l	4,0	3,6	4,6	4,4
Zink, Zn	µg/l	96	116	73	66
Oljeindex	mg/l	0,11	0,096	0,15	0,081
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,84	0,78	0,92	0,88
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,093	0,12	0,050	0,17

I tabell 22 redovisas medelflödena per vecka.

Tabell 22. Medelflöde per vecka

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	1275
Höst	m ³ /vecka	1134
Vinter	m ³ /vecka	1728
Sommar	m ³ /vecka	1247

Medelmängder per vecka redovisas i tabell 23.

Tabell 23. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för de olika årstiderna är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Höst	Vinter	Sommar
Fosfor, P	g	1573	1349	2108	1496
Bly, Pb	g	3	4	3	2
Kadmium, Cd	g	0,3	0,2	0,5	0,1
Koppar, Cu	g	86	91	80	66
Krom, Cr	g	3	3	4	1
Nickel, Ni	g	5	4	8	5
Zink, Zn	g	118	122	120	82
Oljeindex	g	141	101	245	101
Fosfatfosfor, PO4-P	g	892	739	1183	1101
Kvicksilver, Hg	g	0,1	0,1	0,08	0,2

3.8 Norra Källgatan, tät stadsbebyggelse

Provtagaren satt ute vecka 9-27 år 2019. För vecka 9, 10, 13, 15, 17, 18 och 20 finns ej analyserade prover (se avsnitt Felkällor). Totalt 7 vårveckor och 5 sommarveckor.

Halterna av kvicksilver och PAH:er nådde aldrig över respektive detektionsgräns.

I tabell 24 återfinns viktade värden för hela mätperioden, vår och sommar. Generellt var de viktade koncentrationerna högre på våren än på sommaren.

Tabell 24. Viktade värden för Norra Källgatan. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	mg/l	0,15	0,16	0,14
Bly, Pb	µg/l	4,8	5,1	4,1
Kadmium, Cd	µg/l	0,17	0,17	0,16
Koppar, Cu	µg/l	34	33	36
Krom, Cr	µg/l	5,9	7,0	3,8
Nickel, Ni	µg/l	2,9	3,4	2,0
Zink, Zn	µg/l	301	318	268
Oljeindex	mg/l	0,40	0,54	0,13
Fosfatfosfor, PO4-P	mg/l	0,030	0,032	0,03

I tabell 25 återfinns medelflöden.

Tabell 25. Medelflöde per vecka

Årstid	Enhet	Medelflöde
Hela perioden	m ³ /vecka	130
Sommar	m ³ /vecka	149
Höst	m ³ /vecka	104

I tabell 26 återfinns medelmängder per vecka för Norra Källgatan. Störst mängder i medel per vecka fås under våren för Norra Källgatan.

Tabell 26. Mängder, medel per vecka, av de olika ämnena. Högsta värde för vår/sommar är markerat med fet stil

Ämne	Enhet	Hela perioden	Vår	Sommar
Fosfor, P	g	22	28	14
Bly, Pb	g	1	1	0,4
Kadmium, Cd	g	0,02	0,03	0,02
Koppar, Cu	g	4	5	4
Krom, Cr	g	1	1	0,4
Nickel, Ni	g	0,4	0,5	0,2
Zink, Zn	g	39	47	28
Oljeindex	g	57	94	13
Fosfatfosfor, PO4-P	g	4	4	3

3.9 Nederbörd

Nederbördsdata har hämtas för perioden provtagarna satt ute från SMHI (SMHI, 2020). Dessa har analyserats utifrån medelnederbörd per dag och variansen i nederbörden, se tabell 27. Under sommaren regnar det i mer per dag samt att det är en större variation på regnens storlek.

Tabell 27. Nederbörd i medel och varians per dag

Period	Enhet	Medel	Varians
Höst 2018	mm	1,1	6,1
Vinter	mm	1,4	5,8
Vår	mm	1,3	9,3
Sommar	mm	2,6	16,8
Höst 2019	mm	2,3	13,5

3.10 Felkällor

- Personal har inte kunnat tömma behållaren varje vecka på grund av t ex semester och sjukdom
- Låga flöden medfört att inte tillräckligt med vatten för analys har samlats in

- Intaget till provtagaren har blivit blockerat av t ex sand och växtmaterial
- Batteri till provtagaren har tagit slut på grund av låga temperaturer
- Fel inställning av dimension på ledning i flödesprovtagaren gjorde att vissa flödesvärden fick korrigeras manuellt
- Laboratoriets felkällor i samband med analys, t ex mätosäkerhet i analysmetoder
- Behållaren i provtagaren har fyllts upp tidigare än planerat, eller inte alls, vilket kan ha påverkat hur många dagar provtagningen har skett

4 Diskussion

4.1 Industriområden

I mätserien återfinns två punkter som representerar industriområden, Hässlögatan och Tunbytorp.

Utifrån ett årstidsperspektiv skiljer sig de två platserna åt. Vid Tunbytorp är det vårt att urskilja något samband över årstiderna och koncentrationer, medan det vid Hässlö är generellt högst koncentrationer under sommaren.

På Hässlögatan redovisar samtliga metaller högst viktad koncentration på sommaren, medan inga metaller på Tunbytorp gör det.

Vid en jämförelse av koncentrationerna för de båda platserna över hela mätperioden sticker krom ut. Koncentrationen krom vid Hässlögatan är drygt 3,5 gånger större än på Tunbytorp. Vid tre av tolv veckor (vecka 11, 13 och 14) var veckokoncentrationen lägre än Tunbytorps medelvärde. Vid vecka 19 var koncentrationen 17 µg/l och vecka 25 140 µg/l. Detta kan bero på t ex mätfel eller ett punktutsläpp.

4.2 Villa- och radhusområden

För metaller uppmätts de högsta koncentrationerna på sommaren för samtliga områden i denna kategori (se tabell 28). Fosfor, oljeindex och fosfatfosfor varierar något över årstiderna mellan de olika bostadsområdena.

Tabell 28. Årstider där de högsta viktade koncentrationerna inträffade. Streckad (-) rad där det inte gick att särskilja årstiderna åt

Ämne	Skönsbogatan	Labyrintvägen	Vallby skolgata	Liegatan
Fosfor, P	Sommar	Sommar	Höst	Sommar
Metaller	Sommar	Sommar	Sommar	Sommar
Oljeindex	Sommar	Sommar	Höst	Sommar
Fosfatfosfor, PO4-P	Vår	Sommar	Höst	Sommar

Utifrån de beräknade medelmängderna per vecka går det inte att se större korrelation mellan årstiderna och halterna (tabell 29). Koncentrationerna är alltså högre generellt är högre på sommaren, även om mängden av ämna varierar.

Tabell 29. Årstiden då det högsta veckomedlet inträffade. Streckad (-) rad där det inte gick att särskilja årstiderna åt

Ämne	Skönsbogatan	Labyrintvägen	Vallby skolgata	Liegatan
Fosfor, P	Vår	-	Höst	Höst
Metaller	Sommar	Höst/Sommar	Sommar	Höst
Oljeindex	Sommar	Sommar	Vinter	Höst
Fosfatfosfor, PO4-P	Vår	Höst	Höst	Höst

Nedbörsdata visar på att variationen på sommarregnen är större än övriga årstiders nederbörd. Den större variationen kan tyda på intensivare regn som pågår under en kortare tid, vilket skulle kunna ge upphov till en tydligare "first flush" med högre koncentrationer än under t ex ett längre, mer lågintensivt höstregn.

Över hela mätperioden är koncentrationerna av de flesta värden tämligen lika. Även här sticker dock krom ut där koncentrationen vid Labyrintvägen är nära på 5 gånger större än på Liegatan (9,5 µg/l respektive 2,0 µg/l). Vid Labyrintvägen noteras vecka 24, 26, 27 koncentrationer på mellan 24 och 27 µg/l.

4.3 Centrumområde och tät stadsbebyggelse

Carl Hennings gata och Norra Källgatan utmärker sig från de övriga mätpunkterna som generellt visar på högst koncentrationer på sommaren. För Carl Hennings gata noteras högst koncentrationer av fosfor och metaller på hösten, för Norra Källgatan på våren.

Båda dessa mätpunkter befinner sig i centrala Västerås och där dagvattnet från de mest centrala delarna passerar mätbrunnen vid Carl Hennings gata. Att dessa två punkter särskiljer sig från övriga kan beror på t ex att trafiken i de centrala delarna är lägre under semestertider.

Av alla mätpunkter är koncentrationen fosfor klart högst vid Carl Hennings gata (1,3 mg/l), 4 gånger större än Vallby skolgata som har den näst högsta koncentrationen. Detta kan bero på fler faktorer, t ex bräddning från spillvattennätet.

Dessa två punkter ser även ut att vara de platser med högst uppmätta koncentrationer av metaller, om man ser till hela mätperioden (tabell 30).

Tabell 30. Listade metaller där högsta värde återfinns på Norra Källgatan eller Carl Hennings gata. Näst högsta värde inom parentes

Carl Hennings gata	Norra Källgatan
Kadmium 0,24 µg/l (0,17*)	Bly, 4,8 µg/l (3,0)
Koppar 70 µg/l (34**)	Zink 301 µg/l (96***)
Kvicksilver 0,093 µg/l (-)	
Nickel 4,0 µg/l (3,9)	

*Norra Källgatan näst högst med 0,17 µg/l. Tredje högst skolgata med 0,072 µg/l

**Norra Källgatan näst högst med 34 µg/l. Tredje högst Labyrintvägen med 13 µg/l

***Carl Hennings gata näst högst med 96 µg/l. Tredje högst Vallby skolgata med 69 µg/l

Av alla metaller är det endast krom som inte har sin högsta koncentration på Norra Källgatan eller Carl Hennings gata. Labyrintvägen har där högst viktade koncentration med 9,5 µg/l, Norra Källgatan har näst högst viktade koncentration med 5,9 µg/l.

Troliga källor till de höga koncentrationerna är t ex kopparkoppar och trafikintensitet.

4.4 Sammanfattning

Vad dagvattnet innehåller varierar mellan årstiderna och tidigare studier visar på att koncentrationerna tenderar att vara högre på vintern (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borris, 2019). Viktade koncentrationer från denna mätserie tyder på motsatsen, att de högsta koncentrationerna *generellt* uppmätts på sommaren. Detta skulle kunna beror på tydliga "first flush" under sommarens mätperiod, att korta och intensiva regn spolar med mer föroreningar på en kortare tid än t ex ett mer långdraget höstregn. De mer lågintensiva regnet under exempelvis hösten spolar däremot över tid ut samma mängd föroreningar, vilket visar sig i att medelmängderna per vecka varierar mer mellan årstiderna.

Mer varierad nederbörd kan även innebära längre perioder utan regn, vilket gör att mer föroreningar hinner ackumuleras på ytorna innan regnet kommer.

Mätningarna visar också på att dagvattnet i centrala Västerås generellt innehåller högre koncentrationer av föroreningar än industri- och bostadsområden.

4.5 Rekommendationer på fortsatt arbete

Nedan följer förslag på ytterliga frågeställningar att titta närmare på i framtiden:

- Hur påverkar trafikintensiteten koncentrationerna av de olika ämnena?
- Hur varierar och korrelerar koncentrationer och mängder mer i detalj över årstiderna?
- Hur påverkar nederbörden uppmätta koncentrationer och mängder?

5 Slutsatser

- Dagvattnet varierar över årstiderna och koncentrationerna tenderar att vara högre under sommaren.
- Vid mätpunkterna i centrala Västerås noteras de högsta koncentrationerna av framförallt metaller.

6 Referenser

SMHI. (den 28 03 2020). *SMHI Nederbörd*. Hämtat från www.smhi.se:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/nederbord>

Viklander, M., Österlund, H., Müller, A., Marsalek, J., & Borris, M. (2019).
Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet. Stockholm: Svenskt Vatten.

Bilaga 1

Viktade värden sorterat på ämne för respektive plats, hela mätperioden för respektive plats.









