



Kap 7 Dagvatten

Sammanfattning

Dagvatten är benämningen på det vatten som regnar ner över tätort, samlas upp i dagvattennätet och kommer ut i recipient. Det sker ingen rening av dagvatten i Hagfors kommun. De recipienter som tar emot dagvatten från staden och järnverket förs ut i Uvån, Görsjöbäcken, Hagälven eller direkt till Värmullen. Dagvatten utgör c:a 1 600 000 kbm eller 0,3 % av det vatten som rinner ut ur Värmullen varje år. Örbäcken är det tillflöde som innehåller högst % dagvatten – drygt 5 %. Kring 20 % av allt urbant fosfor kommer till Värmullen från dagvatten. För kväve är det 6 %. Metaller kommer ut i sjön via dagvatten. Uddeholms reningsdamm och lakvattnet från Holkesmossen bidrar.

Genom att identifiera dagvattennätets utsläppspunkter och kartlägga de ytor som dagvattnet kommer från har vi beräknat dagvattenflödet. En simulering av dagvattnets näring och metallinnehåll har gjorts utifrån vanligen använda schablonvärden, med vissa undantag. En indexering av de olika förväntade halterna gjordes utifrån procentuell fördelning av de olika typerna av ytor som avvattnas just till den punkten.

En av de större källorna till kvävebelastning på Värmullen är Holkesmossen. Nedbrytningen av allt organiskt material ger upphov till ett lakvatten som är väldigt näringsrikt. Därför pågår åtgärder för att minska Holkesmossens belastning genom att förbättra den lokala dagvattenreningen vid deponin.

SMHI har ett landomfattande simuleringsprogram för att följa näringsbelastning genom de olika avrinningsområdena ända ner till havet. Om man bortser från Holkesmossens bidrag till näringen ut i Värmullen stämmer våra beräkningarna väl överens med de nationella simuleringarna för dagvatten.

Samma beräkningar som för näringsämnen har gjort för metaller. De justeringar vi valt att göra gäller metallerna zink, nickel och krom där vi sett att nedfallet över vårt område är högre än vad som är inräknat i de nationella riktvärden. Vid Södra Ängfallhedens industriområde visar mätningarna betydligt högre halter även för kvicksilver och kadmium än vad schablonvärden stipulerar. Utsläpp från Uddeholms reningsdamm och från Holkesmossen har kunnat framräknats från uppmätta halter, medelvärden från 5 år, 2015-2019. Kviksilverhalt mäts inte.

Det största utsläppet av metaller till Värmullen via dagvatten från Hagfors stad är inte förvånande c:a 180 kg zink. Därefter i storleksordning koppar 25 kg, bly 15 kg (trafiken) krom 10 kg och nickel 5 kg. Stålverket bidrar med drygt 90 % av zinkutsläppen till Värmullen, för krom och nickel kring 75 %. Då är utsläppen från reningsdammen där processvattnet renas medräknat i de totala mängderna.

Vi har mätt både partiklar och olika fraktioner av olja. Våra beräkningar visar att 1,5 ton olja årligen kommer ut i Värmullen. 65 % av oljan beräknas komma från stadens dagvattennät.

Förslag på åtgärder:

En gemensam dagvattenstrategi för Hagfors kommun och Uddeholms AB bör upprättas med kontrollprogram och förslag på åtgärder. Hela dagvattensystemet bör kartläggas. Ny teknik med sensormätning bör prövas. Framtidens höga flöden bör beaktas. Dagvattenledningar mm måste konstrueras så att inte höga flöden sköljer ner ansamlingar av föroreningar. Reningsfilter främst för metaller bör kunna sättas in vid några platser där vi identifierat högre metallutsläpp. Om Görsjöbäcken kan renas i våtmark innan den når Värmullen vore det mycket bra.

Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Metodbeskrivning

Dagvatten- flöden till recipient

Dagvatten är benämningen på det vatten som regnar ner över tätort, samlas upp i dagvattennätet och kommer ut i recipient. Det sker ingen rening av dagvatten i Hagfors kommun. De recipienter som tar emot dagvatten från staden och järnverket förs ut i Uvån, Görsjöbäcken Hagälven eller direkt till Värmullen. Medelårsnederbörden var 680 mm (mätt SMHI Gustavsfors) under perioden 2015-2019.

	Beräknad mängd dagvatten kbm/år	Medelflöde 2015-2019 kbm/år	Dagvatten%
Örbäcken	211 691	4 992 292	4,2%
Uvån	421 132	488 741 818	0,1%
Hagälven	273 716	18 939 267	1,4%
Värmullen	518 037	20 889 479	2,5%
Totalt	1 424 575	533 562 854	0,3%

Uddeholms AB samlar ihop sitt dagvatten till två recipienter: Görsjöbäcken och Värmullen. Då de samlar även samlar in del av sitt dagvatten till sin reningsdamm, dit även annat processvatten förs, så har vi valt att redovisa deras dagvatten särskilt. Holkesmossens lakvatten renas i särskilt anläggning. Det renade vattnet släpps ut i Görsjöbäcken. Även detta redovisas separat.

Föroreningar i dagvatten och deras uppkomst.

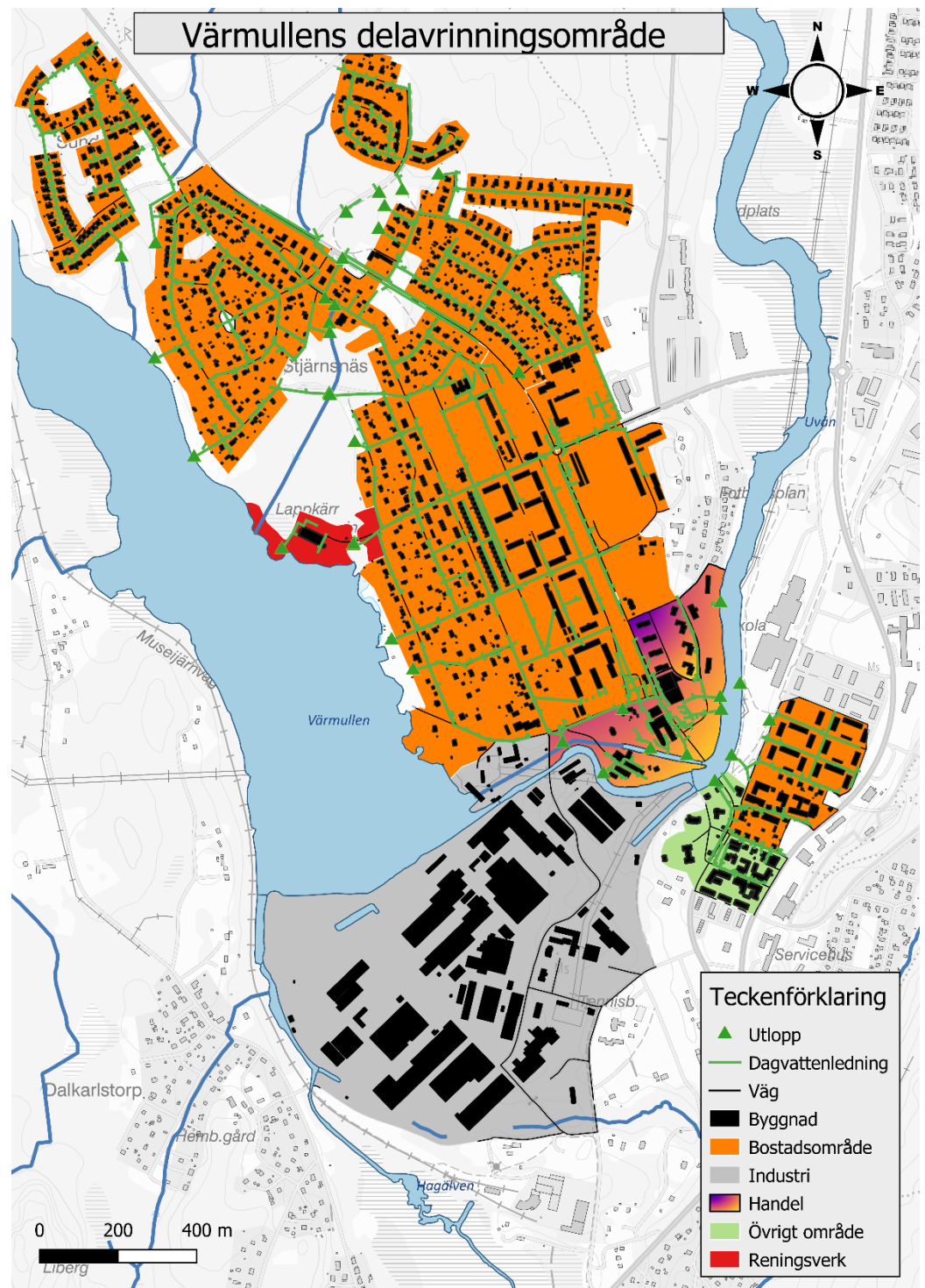
Det finns väldigt många ämnen som förs med dagvatten ut i våra sjöar. Här en lista på några vanliga ämnen som kommer ut i dagvattnet:

Orsak	Källa	Exempel på ämnen
Trafik	Avgaser	Kväve, partiklar, stora organiska ämnen som bensen
	Slitage bromsbelägg och däck	Zink, Bly, Krom, Koppar, PAH (finns t.ex. i olja och bromsar)
	Vägbeläggning	Flertalet metaller, PAH
	Halkbekämpning	Partiklar, salt
Byggnader	Bilvårdsprodukter	Fosfor, många organiska ämnen
	Asfaltmassa	PAH, oljor
	Takplåt	Metaller: Zink, Krom, Koppar
Grönytor	Fasadfärger	Många metaller, akrylfenoler
	Betong	Krom och flera organiska ämnen som nonylfenol
		Näringsämnen som kväve och lite fosfor

Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Beräkningar

GIS-avdelning på kommunen har lagt ner ett stort arbete på att identifiera dagvattennätets utsläppspunkter, och kartlägga de ytor som dagvattnet kommer från. Utifrån karakteristiken på dessa ytor har vi sedan beräknat hur stort flöde dagvatten de ger upphov till. Som exempel kan nämnas att av det regn som faller ner över parkmark kommer mindre än hälften att dräneras bort, medan från ett tak går i princip allt regnvatten ut i dagvattenledningen. Här finns förstås stora felkällor – allt takvatten går inte ut i dagvattennätet, utan en del dräneras ut i spillvattennätet (felaktig påkoppling) och en del takvatten används till bevattningar på egna tomten (bra).



Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Områdestyp	Total del av årsnederbörden som går ut i dagvattennätet
Parkområde	40 %
Kvartersmark	50 %
Gator/asfalterade ytor	80 %
Byggnader (tak)	80 %
Grusade ytor	70 %

Det finns idag inga nationella riktlinjer för utsläpp av dagvatten. Vid den simulering av dagvattnets påverkan på Värmullen har vi valt att använda metodiken "Markanvändningsmodell" beskriven i Svenskt vattens utvecklings rapport 2019:2. Beräkningar görs genom att multiplicera en standardkoncentration för en viss förorening (Storms schablonhalter) med den årliga avrinningsvolymen. Avrinningsvolymen uppskattas med hjälp av avrinnings koefficienter (se exempel ovan tabell) och lokala regndata.

Faktaruta: StormTac Web Modellen innehåller i dag 73 ämnen och 91 markanvändningar. Standard-koncentrationer (Storms schablonhalter) baseras på flödesproportionella mätningar på olika platser i Sverige och i länder med liknande klimatförhållanden. Standardkoncentrationerna antas vara konstanta vid alla tidpunkter för en specifik förorening.

Utifrån dessa schablonhalter, något modifierade, har vi beräknat de mängder som kommer ut i Värmullen från de olika källorna. Halterna beror på vilken typ av yta som dagvattnet kommer från – det är förstås stor skillnad mellan dagvatten från parkmark och dagvatten från en parkeringsyta. De justeringar vi valt att göra i schablonhalterna gäller metallerna zink, krom och nickel där mossanalysen gör det möjligt att justera luftnedfallet över vårt område är annorlunda än vad som är inräknat i de nationella riktvärden som används vid beräkningar. Dessa är gulmarkerade i tabellen. Efter att ha gjort en procentuell fördelning av de olika typerna av ytor som avvattnas just till den punkten har vi gjort en indexering av de olika förväntade halterna. Därefter beräknas mängderna.

Storms schablonvärden för beräkning	P mg/l	N mg/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn* ug/l	Cd mg/l	Cr* ug/l	Ni* ug/l	Hg ug/l	Susp mg/l	Olja mg/l
Parkeringsplatser	0,12	1,3		38	184	0,67	17,2	5,10	5,04	0,11	204
Vägar (< 5000 fordon/dygn)	0,14	2,4		5,3	72	0,29	19,2	4,90	4,84	0,08	70
Grönytor	0,12	1	0,12	6	31	0,27	1,98	0,90	0,84	0,01	42
Hus	0,14 5	1,02	0,65	18	128	0,85	8,68	8,70	8,64	0,038	85

* är justerade Zn med värden + 8 ug/l, Cr med + 0,18 och Ni med – 0,1 ug/l beräknade utifrån medelmetallinnehåll i mossor inom en radie av 2 km från järnverket omräknat till nedfall i nederbörd enl. IVL rapport "Samband mellan halter i mossor och deposition av metaller...", C231:2017. Att bakgrundshalten av Ni-halten i nederbörd är lägre runt Hagfors än riket visar även andra undersökningar.

Alla schablonhalter som används i dagvattenberäkningarna är uppskattningar, och tar inte hänsyn till lokala förhållanden som luftnedfall och lokala industrier. Därför är det viktigt att jämföra dem mot uppmätta dagvattenanalyser, ett arbete vi startat.

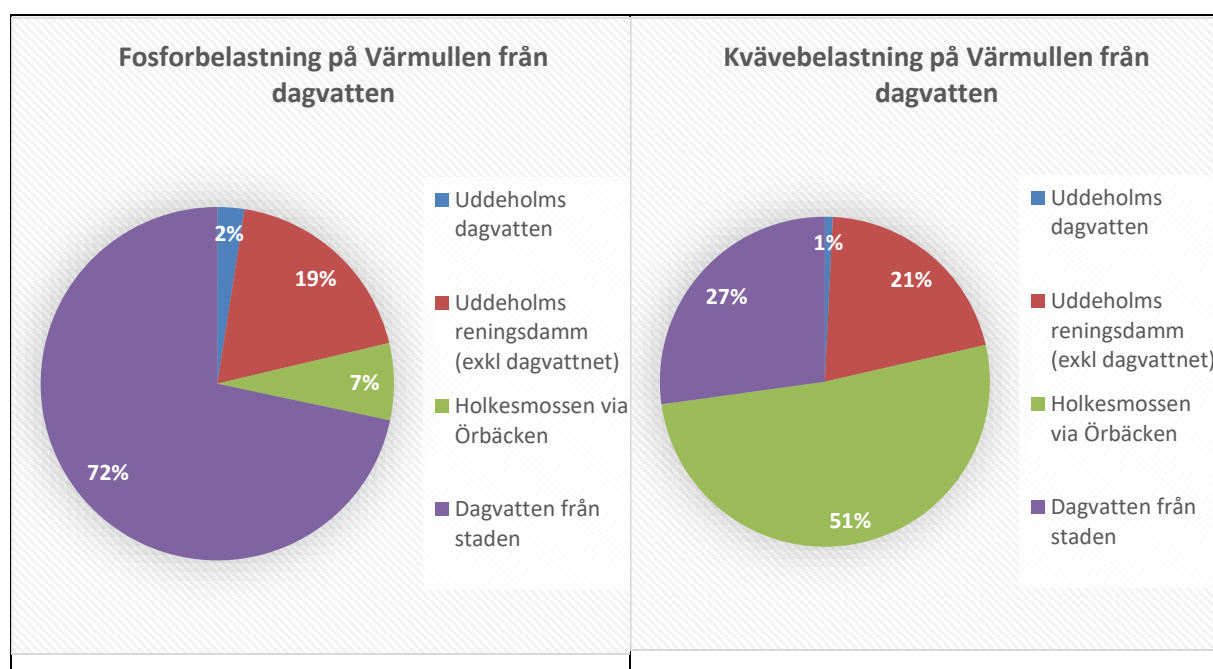
Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Näringsämnen

Viktiga källor till näringsämnen i dagvatten är fåglar och husdjur, löv och växtdelar samt gödningsämnen från kyrkogårdar, trädgårds- och parkskötsel. Flisupplag vid värmeverk är en annan känd källa. För kväve är även atmosfärisk deposition av betydelse. Påverkan från UHB är dagvatten och utsläpp från Uddeholms reningsdammen utifrån uppmätta halter i utsläppspunkter.

Resultat simulering från riktvärden/uppmätta halter och genomsnittligt flöden 2015-2019

Utsläpp av näringsämnen, medel 2015-2019 Källa	Tot-P kg/år	Tot-N kg/år
Från Hagfors stads dagvatten till Örbäcken	24	203
Till Uvån	45	379
Till Hagälven	18	180
Till Värmullen	61	817
1. Totalt in i Värmullen från Hgf stads dagvatten	148	1 580
<i>Dagvatten från Uddeholm via Örbäcken</i>	2,5	25
<i>Dagvatten från Uddeholm till Värmullen</i>	2,5	19
<i>Från ovan: Uddeholms dagvatten</i>	5,1	45
Uddeholms reningsdamm	39	1 200
2. Summa allt utsläpp till vatten från Uddeholm	44	1 245
3. Från lakvatten Holkesmossen till Görsjöbäcken	14	2 971
Summa ovan tre källor	206	5 795
Total belastning alla URBANA källor till Värmullen	1 048	34 963
% från "dagvatten" enl. ovan beräkning	20%	17%
Fördelning : Varav från 1, stadens dagvattennät	14%	5%
varav från 2. Uddeholms utsläpp till vatten	4%	4%
varav från 3. Holkesmossens lakvatten	1%	9%



Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

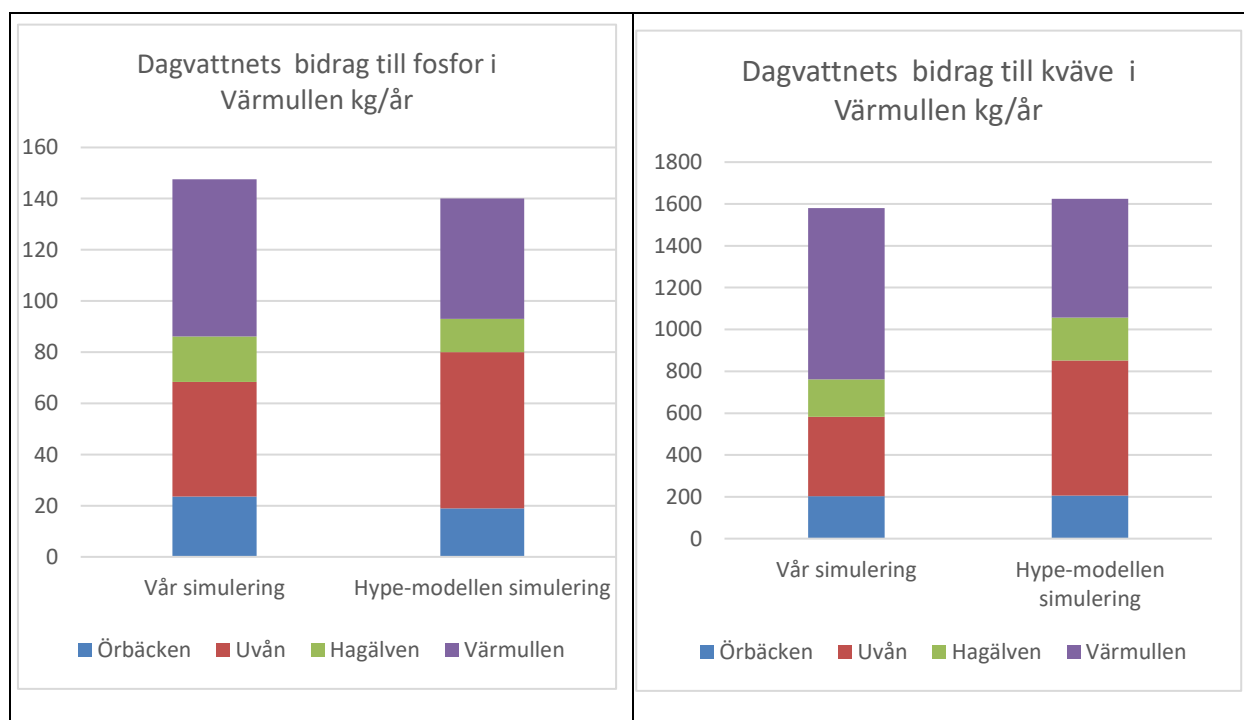
Slutsatsen av detta är att det inte är en försumbar del av den näringspåverkan som vi människor bidrar med till Värmullen som kommer från dagvatten. En av de oväntat större källorna till kvävebelastning på Värmullen är Holkesmossen. Nedbrytningen av allt organiskt material som vi tidigare slängt på tippen ger upphov till ett lakvatten som är väldigt näringsrikt. Därför pågår åtgärder för att minska Holkesmossens belastning av näringsämnen genom att förbättra den lokala dagvattenreningen vid deponin. Även andra åtgärder kan bli aktuella. Att ta fram en strategi och göra en plan för åtgärder är en av de rekommendationer som finns i Värmullens åtgärdsplan.

Dagvattnets andel av näringsämnena som kommer till Värmullen från urbana källor

Våra beräkningar (se kapitel 8) visar att av allt fosfor som kommer ut i Värmullen bidrar dagvatten (inkl. Holkesmossens lakvatten och Uddeholms reningsdamm) med 20 %. För kväve är dagvattnets andel 17 % av den totala kvävebelastningen i sjön.

HYPE-S modellen

SMHI har ett landomfattande simuleringsprogram (S-Hype) för att se olika avrinningsområdens påverkan på näringsbelastning av vatten. Ett av syftena med SMHIs beräkningar är att följa näringsbelastning genom de olika avrinningsområdena ända ner till havet. Hur väl stämmer då våra beräkningar med de som görs nationellt via Hype-modelleringen? Väldigt bra om man bortser från Holkesmossen och Uddeholms reningsdamms bidrag till näringen ut i Värmullen. Dessa källor var för SMHI okända. Diagrammen nedan inkluderar därför inte dessa källor, utan visar stadens utsläpp från dagvatten i vår simulering jämfört med motsvarande SMHIs HYPE-Se modell. Man ser att det är en skillnad mellan de olika recipienternas mottagande i de olika modellerna. Det beror på att i vår simulering vet vi var utloppen till dagvattenpunkterna är, till vilken recipient de leds, vilket HYPE-modellen inte har detaljkunskap om. Helheten stämmer dock väldigt bra.



Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Metaller

Metaller är vanligt förekommande i dagvatten. Metaller förknippades tidigare i stor utsträckning med industriutsläpp och utsläpp från metallproduktion, men dessa utsläpp har kraftigt minskats. Trafik och byggnadsmaterial är viktiga källor till utsläpp i dagvatten.

Under projektet har dagvatten analyserats vid 21 tillfällen på 8 utsläppspunkter under hösten 2019. Halterna har sedan jämförts med schablonvärden. Utöver de ämnen som listas i tabellen nedan analyserades även arsenik, kobolt och molybden. För dessa ämnen finns inte några schablonvärden för beräkningar dagvatten. V valde att mäta i utsläppspunkter där det finns en annan påverkan än från bostäder, t.ex. från olika typer av industri. En sådan utsläppspunkt där vi fått avvikande halter av metaller mot förväntat är Södra Ängfallheden. En annan är dagvattenutsläppet från Dalavägen. Vi har här modifierat metallhalterna utifrån de provtagningar som gjorts.

Uddeholm analyserar flera metaller, susp. (partiklar) och olja varje vecka i ett samlingsprov från sin reningsdamm. Holkesmossens bidrag räknas fram genom analys före och efter det renade lakvattenutsläppet från deponin.

Samma beräkningar som för näringsämnen har vi gjort för metaller. Det finns en viss differens mellan schablon värden (Storms schablonvärden) och uppmätta halter vid vissa provpunkter. Detta gör att vi har fått justera bakgrundshalter (schablonvärden) för de metaller där Hagfors har en högre luftburen belastning än riket i övrigt. Dessa metaller är zink, krom och nickel nära järnverket.

Nedan tabell visar beräknade mängder i kg. Obs att det är mycket osäkra siffror och får ses som preliminär inför kommande utredningar

Slutsats: Det är en stor del av tillskottet av metaller till Värmullen som kommer från dagvattennätet.

Utsläpp av metaller medelvärde 2015-2019 Recipient för dagvattenutsläppet	Pb kg/år	Cu kg/år	Zn kg/år	Cd kg/år	Cr kg/år	Ni kg/år	Hg kg/år
Örbäcken	2	5	18	0,08	1,6	0,7	0,005
Uvån	5	9	83	0,31	2,7	1,1	0,046
Hagälven	4	6	21	0,11	1,9	0,8	0,010
Värmullen	4	8	55	0,20	6,0	3,0	0,012
Totalt från stadens dagvatten	15	27	177	0,70	12,2	5,6	0,074
Från UHBS dagvatten	3	2	249	0,04	16	16	0,004
Summa från allt dagvatten	19	29	426	1	28	22	0,078
Varav % från stadens dagvatten	82%	93%	42%	95%	43%	26%	95%
Från Holkesmossen	0,5	1,7	2,8	0,02	0,6	2,1	okänt
Från Uddeholms reningsdamm	11,6	Mäts ej	2 710	0,15	8,16	12,45	okänt
Totalt URBANT metalltillförsel i i Värmullen, kg/år (även från luftnedfall och Lappkärr)	33	59	3 319	1	40	42	okänt
% av URBANA metaller som härrör från dagvatten	57%	51%	13%	73%	71%	53%	
% av URBANA från Holkesmossens lakvatten	1%	3%	0%	2%	2%	5%	
% av URBANA som kommer från Uddeholms processvatten (reningsdammen utg.)	35%	0%	82%	15%	20%	30%	

Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Analys i två dagvattenpunkter avviker från schablonvärdesberäkningar: Ängfallhedens södra industriområde och Dalavägen. Dessa redovisas nedan.

Ängfallhedens södra industriområde, tre analyser

Metaller	Bly	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg
Sammanvägda schablonhalter ug/l	13,2	20,2	66,3	0,44	6,09	3,2	0,034
Våra uppmätta halter ug/l	11,3	39,7	1140	2,96	7,16	3,2	0,675
Beräknade mängder							
Mängd efter schablonvärde, kg	0,47	0,71	2,34	0,015	0,21	0,11	0,0012
Mängd efter uppmätt värde, kg	0,40	1,40	40,24	0,105	0,25	0,11	0,0238
% uppmätt av schablon	85%	197%	1719%	677%	118%	99%	2003%

Rödmarkerade avviker kraftigt mot förväntade värden. Analyserna indikerar ett oväntat stort utsläpp av kadmium och kvicksilver utöver de tämligen ofarliga metallerna zink och koppar. Utredning om varför pågår.

Dalavägens södra del, en analys

Metaller	Bly	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg
Sammanvägda schablonhalter ug/l	13,0	20,8	65,4	0,41	7,14	3,0	0,039
Våra uppmätta halter ug/l	15	74,0	350	0,37	35,00	15,0	
Beräknade mängder, kg							
Mängd efter schablonvärde, kg	0,33	0,52	1,65	0,010	0,18	0,08	0,0010
Mängd efter uppmätt värde, kg	0,38	1,87	8,83	0,009	0,883	0,378	
% uppmätt av schablon	115%	356%	535%	91%	490%	498%	

Rödmarkerade avviker mot schablonvärden. Då vi endast har tagit en analys kan man inte dra för stora slutsatser. Men då de högre uppmätta halterna sammanfaller med förhöjda värden i mossanalyserna i detta område tyder det på att det är luftburna nedfallet av zink, krom och nickel som påverkar. Alla dessa ämnen inkl. koppar kan komma från trafik. Dagvattenpunkten är slutpunkt från Dalavägens dagvatten. Slutsatsen är det sannolikt att avvikelserna mot standardvärden inte är en tillfällighet.



Lokal åtgärdsplan för Värmullen kap 7 Dagvatten

Partiklar och olja

Partiklar i dagvatten varierar mycket över tid. Efter ett kraftigt regn ökar partikelhalten. Vi har mätt både partiklar och olika fraktioner av olja. Det är inga anmärkningsvärd höga halter, och schablonvärden kan här användas.

För utsläpp av olja har vi mätt olika fraktioner. Uddeholms dagvattenutsläpp har beräknats utifrån medelvärdet 2 analyser. Det vatten som går genom reningsdammen analyseras kontinuerligt även på olja, så det värdet är korrekt. Våra beräkningar visar att nästan 1,5 ton olja (medelvärde 5 år, 2015-2019). kommer i Värmullen. Då den bryt ner krävs oftast syre.

Utsläpp av olja, medelvärde per år under 2015-2019.	Olja kg/år
Från stadens dagvattennät till Örbäcken	72
Från stadens dagvattennät till Uvån	190
Från stadens dagvattennät till Hagälven	124
Från stadens dagvattennät till Värmullen	255
Totalt stadens dagvatten	640
UHB dagvatten (från uppmätta halter, 2 prov)	346
UHB reningsdammen mäts kontinuerligt	437
Summa olja	1 422
% från stadens dagvatten	45%

Beräkningsdata och resultat av provtagningen

Resultat från de 13 dagvattenanalyserna finns dokumenterade hos kommunens GIS-avdelning inför kommande utredningar. Dessa data lagras även hos SynLAB som gjort analyserna. Här finns även dokumenterat beräkningsdata och Excel fil för kommande justeringar.