

**PM**

2006-06-19

Sollentuna kommun

Avrinningsområdesbestämning och föroreningsberäkningar för dagvatten

1143 245 000

**Föroreningsberäkningar för dagvatten till Edsviken inom Sollentuna kommun**

Inledning.....	1
Metodik.....	1
Indata och förutsättningar .....	2
Resultat .....	3
Diskussion .....	6

Bilagor .....	Använda schablonhalter
	Avrinningsområdeskarta 1:20 000
	Markanvändningskarta 1:20 000

**Inledning**

Dagvattengruppen på SWECO VIAK har utfört föroreningsberäkningar för dagvatten som når Edsviken inom Sollentuna kommun. Detta PM redovisar resultaten kortfattat.

Beräkningarna baserar sig på bedömda föroreningshalter i dagvattnet utifrån en kartering av markanvändning inom avrinningsområdet.

I detta PM redovisas årsmedelflödet (m<sup>3</sup>/år), föroreningshalten (mg/l eller µg/l) och föroreningsbelastningen (kg/år) från området. Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS; partiklar), opolära alifatiska kolväten (olja), kvicksilver (Hg), polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och Bensapyrener (BaP). För metaller och näringsämnen avses alltid totalhalter.

**Metodik**

Dagvattenmodellen StormTac (Larm, 2000) har använts för beräkningarna av dagvattenföroreningar till Edsviken. Modellen utgår från specifika markanvändningar för att kvantifiera föroreningsinnehållet i dagvatten. Modellen an-

vänder sig av schablonhalter avseende föroreningsämnen i dagvatten för olika typer av markanvändningar.

Årsflödet,  $Q_{\text{år}}$ , för en yta av en viss markanvändning beräknas genom att multiplicera arealen för respektive yta,  $A_{\text{yta, markanv}}$ , med dess avrinningskoefficient,  $\varphi_{\text{markanv}}$ , och med årsnederbörden,  $P_{\text{år}}$ .

$$Q_{\text{år}} = A_{\text{yta, markanv}} \cdot \varphi_{\text{markanv}} \cdot P_{\text{år}}$$

Årsbelastningen,  $L_{\text{år}}$ , för ett visst ämne beräknas sedan som en produkt mellan årsflödet och en antagen halt (schablonhalt) för ämnet för den aktuella markanvändningen,  $c_{\text{ämne, markanv}}$ .

$$L_{\text{år}} = Q_{\text{år}} \cdot c_{\text{ämne, markanv}}$$

## Indata och förutsättningar

Avrinningsområdet har digitaliserats från ledningsnät för dagvatten, höjdkurvor samt undersökningar i VA-ritningsarkivet på Sollentuna Energi.

Ledningsnätet för dagvatten i digitalt format är inte helt komplett och där oklarheter uppstått har va-ritningar i 400-delar studerats. Då dessa är över 300 st var det inom ramen för detta projekt ej möjligt att studera alla.

Nederbördsintensiteten 636 mm/år har använts som indata till belastningsvärdena. Värdet är beräknat från den i medeltal uppmätta nederbörden 539 mm/år i Stockholm för att korrigera för mätfel p.g.a. bl.a. vind och avdunstning genom att multiplicera med en faktor 1,18 (enligt SMHI).

Vissa områden i södra delen av kommunen avrinner mot Igelbäcken och ansluter till Edsviken inom Stockholms kommun men detta har inte i detalj studerats.

Det finns några delavrinningsområden som har ett huvudutlopp som mynnar mot en annan recipient Edsviken men som har förbindelse med ett avrinningsområde som mynnar i Edsviken. Dessa har markerats med orange färg på avrinningsområdeskartorna. De är dock medtagna i beräkningarna.

Det finns enligt kartor hos Sollentuna Energi ett dike och en kulvert som passerar under Danderydsvägen vid Rösjöns Camping. Troligtvis ansluter denna kulvert till våtmarkerna på västra sidan om Danderydsvägen som avrinner mot Edsviken. Denna kulvert tar dagvattenledningar inom campingen samt en del naturlig avrinning från höjden norr om område 27. Det är oklart hur mycket av avrinningen från området norr om Danderydsvägen som via dagvattenledningar och diken går mot Edsviken.

Inom område 00 finns en del bebyggelse som beskrivits som naturmark. Bl.a. gäller detta Silverdal. Frågan är i vilket exploateringsskede som utredningen ska utgå ifrån samt huruvida konventionellt dagvattennät kommer att byggas.

## Resultat

Avrinningsområden samt karterade markanvändningar redovisas i separata bilagor. I tabell 1 redovisas arealer och flöden för avrinningsområdena. I tabell 2 redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och i tabell 3 beräknade föroreningsmängder.

Tabell 1. Sammanställning av arealer och flöden

Område	Area (ha)	Flöde (m3/år)	Flöde (l/s)	Avrinningskoeff
0	290	200000	6.2	0.11
1	59	29000	0.93	0.079
2	6.3	10000	0.33	0.26
3	2.6	2900	0.093	0.18
4	25	42000	1.3	0.27
5	39	58000	1.8	0.24
6	65	95000	3.0	0.23
7	5.0	7200	0.23	0.23
8	14	20000	0.64	0.23
9	9.9	15000	0.47	0.23
10	2.7	3900	0.12	0.22
11	2.3	4400	0.14	0.30
12	4.4	6700	0.21	0.24
13	1.5	2700	0.085	0.28
14	13	20000	0.64	0.25
15	150	260000	8.2	0.27
16	2.2	2900	0.093	0.21
17	1.7	1800	0.058	0.16
18	3.5	4200	0.13	0.19
18A	220	580000	18	0.40
18B	250	520000	17	0.32
19	21	41000	1.3	0.30
20	240	310000	9.7	0.20
21	82	170000	5.3	0.32
22	6.3	9900	0.31	0.25
23	12	17000	0.54	0.23
24	3.6	5300	0.17	0.23
25	2.0	2500	0.079	0.20
26	7.9	10000	0.33	0.21
27	49	92000	2.9	0.30
28	57	97000	3.1	0.27
29	9.2	13000	0.40	0.22
30	1.3	1800	0.057	0.22
31	1.1	1600	0.050	0.23
32	3.5	4500	0.14	0.20
<b>Totalt</b>	<b>1670</b>	<b>2 700 000</b>	<b>84</b>	

Tabell 2. Beräknade föroreningskoncentrationer från respektive område. Färgindikeringa avser klassning av dagvatten enligt Stockholm Vatten, se kommentar i tabell. För BaP saknas bedömningsgrund.

Föroreningskoncentration, dagvatten och basflöde													
Omr	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP
0	0.076	1.2	3.8	8.7	23	0.15	0.85	1.7	0.049	28	0.099	0.13	0.017
1	0.07	1.2	4.1	7.4	25	0.17	1	1.8	0.028	29	0.18	0.065	0.014
2	0.18	1.4	9.8	18	57	0.4	4	5.2	0.14	34	0.39	0.39	0.065
3	0.14	1.2	7.6	14	43	0.31	2.9	4	0.11	28	0.29	0.28	0.048
4	0.18	1.4	12	20	71	0.47	5.5	5.9	0.13	44	0.5	0.41	0.066
5	0.15	1.3	7.4	16	54	0.34	2.8	4.5	0.13	34	0.29	0.39	0.06
6	0.14	1.3	7.2	15	55	0.33	3	4.6	0.14	35	0.27	0.42	0.063
7	0.14	1.3	6.4	14	52	0.32	2.6	4.5	0.13	31	0.25	0.41	0.062
8	0.14	1.3	6.4	14	52	0.32	2.6	4.6	0.14	31	0.26	0.39	0.063
9	0.15	1.3	6.6	15	54	0.33	2.7	4.7	0.14	31	0.27	0.4	0.065
10	0.14	1.3	6.4	14	52	0.32	2.6	4.5	0.14	31	0.26	0.39	0.062
11	0.13	1.5	6	13	50	0.29	2.3	4	0.12	26	0.22	0.68	0.056
12	0.15	1.3	6.6	15	54	0.33	2.7	4.7	0.14	31	0.27	0.42	0.065
13	0.14	1.4	6.6	14	54	0.33	2.7	4.6	0.14	29	0.26	0.55	0.064
14	0.15	1.3	6.7	15	55	0.34	2.8	4.7	0.14	31	0.27	0.46	0.066
15	0.16	1.3	8.7	18	61	0.37	3.6	5	0.38	38	0.32	0.45	0.065
16	0.14	1.3	6.2	14	50	0.31	2.5	4.4	0.13	32	0.25	0.36	0.06
17	0.11	1.4	5.8	12	45	0.27	2.1	3.3	0.084	38	0.24	0.25	0.041
18	0.12	1.3	5.1	12	37	0.26	2.1	3.3	0.088	30	0.2	0.23	0.038
18A	0.19	1.5	19	28	126	0.7	7.2	7.8	0.44	64	0.95	0.67	0.079
18B	0.17	1.4	13	20	74	0.45	4.4	5.4	0.39	49	0.48	0.5	0.064
19	0.17	1.4	10	19	58	0.39	4.9	5	0.13	44	0.34	0.4	0.056
20	0.15	1.3	10	17	68	0.42	4.1	5.2	0.11	39	0.47	0.36	0.057
21	0.2	1.4	13	22	73	0.48	7	6.2	0.14	52	0.48	0.44	0.066
22	0.15	1.3	6.7	15	54	0.34	2.8	4.8	0.14	31	0.27	0.43	0.066
23	0.14	1.3	6.4	14	52	0.32	2.6	4.6	0.14	31	0.26	0.4	0.063
24	0.15	1.3	6.5	15	53	0.33	2.7	4.7	0.14	32	0.26	0.38	0.064
25	0.13	1.3	5.9	13	47	0.3	2.4	4.1	0.12	32	0.23	0.33	0.056
26	0.14	1.3	6.1	14	49	0.31	2.5	4.3	0.13	32	0.24	0.35	0.059
27	0.2	1.5	13	21	65	0.45	6.8	5.7	0.13	52	0.42	0.4	0.059
28	0.15	1.3	10	18	71	0.41	4	5.1	0.13	44	0.44	0.49	0.063
29	0.14	1.3	6.3	14	50	0.31	2.5	4.3	0.13	33	0.24	0.36	0.058
30	0.14	1.3	6.4	14	52	0.32	2.6	4.6	0.14	32	0.26	0.37	0.063
31	0.15	1.3	6.6	15	54	0.33	2.8	4.8	0.14	32	0.27	0.39	0.066
32	0.13	1.3	6	14	46	0.29	2.2	3.8	0.12	34	0.22	0.33	0.051
	Låg	Medium	Hög	Dessa halter har tagits från dokument som användes som diskussionsunderlag på Stockholm Vatten AB inför framtagandet av dagvattenstrategin. Johan Ekvall et al. Mars 2001. Klassificering av dagvatten och recipienter för reningskrav del 2, Dagvattenklassificering.									

Tabell 3. Beräknad föroreningsbelastning från respektive område. Färgindikationerna avser den relativa avvikelser från medelvärdet för respektive ämne. Här uttryckt som antal standardavvikelser

Föroreningsbelastning, dagvatten och basflöde													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP
Omr	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0	36	570	1.8	4.1	11	0.072	0.4	0.81	0.023	13000	47	0.063	0.008
1	6	110	0.36	0.63	2.2	0.015	0.088	0.15	0.0024	2500	15	0.0056	0.0012
2	2.7	21	0.15	0.27	0.87	0.0061	0.061	0.079	0.0021	510	6	0.0059	0.001
3	0.75	6.6	0.04	0.074	0.23	0.0016	0.015	0.021	0.00056	150	1.5	0.0015	0.00026
4	11	87	0.74	1.2	4.4	0.029	0.34	0.37	0.008	2700	31	0.025	0.0041
5	13	120	0.66	1.4	4.9	0.031	0.25	0.41	0.012	3100	26	0.035	0.0054
6	21	190	1.1	2.2	8.1	0.048	0.45	0.67	0.02	5100	41	0.062	0.0093
7	1.6	15	0.071	0.16	0.58	0.0036	0.029	0.051	0.0015	350	2.8	0.0046	0.0007
8	4.5	42	0.2	0.45	1.6	0.01	0.084	0.14	0.0043	990	8.1	0.012	0.002
9	3.3	30	0.15	0.33	1.2	0.0076	0.063	0.11	0.0032	720	6.1	0.009	0.0015
10	0.88	8.1	0.039	0.088	0.32	0.002	0.016	0.028	0.00083	190	1.6	0.0024	0.00038
11	0.77	9.2	0.037	0.079	0.3	0.0018	0.014	0.024	0.00072	160	1.3	0.0042	0.00034
12	1.5	13	0.067	0.15	0.55	0.0034	0.028	0.048	0.0014	320	2.7	0.0043	0.00066
13	0.55	5.4	0.025	0.056	0.21	0.0013	0.01	0.018	0.00053	110	0.99	0.0021	0.00025
14	4.4	40	0.2	0.44	1.6	0.01	0.083	0.14	0.0043	920	8.1	0.014	0.002
15	59	500	3.2	6.6	23	0.14	1.3	1.9	0.14	14000	120	0.17	0.024
16	0.66	6.2	0.029	0.066	0.24	0.0015	0.012	0.021	0.00062	150	1.2	0.0017	0.00028
17	0.38	4.5	0.019	0.041	0.15	0.00088	0.0069	0.011	0.00028	130	0.78	0.00083	0.00013
18	0.85	9.3	0.036	0.088	0.26	0.0018	0.015	0.023	0.00062	210	1.4	0.0016	0.00027
18A	140	1100	14	21	93	0.51	5.3	5.7	0.32	47000	700	0.5	0.059
18B	120	1000	9.3	15	52	0.32	3.1	3.8	0.28	35000	340	0.36	0.046
19	9.9	80	0.59	1.1	3.4	0.022	0.28	0.29	0.0074	2600	20	0.023	0.0032
20	77	670	5.3	8.6	35	0.22	2.1	2.7	0.054	20000	250	0.19	0.029
21	46	330	3.1	5.1	17	0.11	1.6	1.4	0.032	12000	110	0.1	0.015
22	2.2	20	0.1	0.22	0.82	0.005	0.042	0.071	0.0021	460	4	0.0064	0.00099
23	3.8	35	0.17	0.38	1.4	0.0086	0.07	0.12	0.0036	830	6.8	0.011	0.0017
24	1.2	11	0.054	0.12	0.44	0.0027	0.022	0.038	0.0012	260	2.2	0.0032	0.00053
25	0.56	5.5	0.024	0.055	0.19	0.0012	0.0098	0.017	0.00051	130	0.96	0.0014	0.00023
26	2.3	22	0.1	0.23	0.83	0.0052	0.042	0.073	0.0022	530	4.1	0.0059	0.00099
27	26	190	1.6	2.7	8.4	0.058	0.88	0.74	0.017	6700	55	0.051	0.0076
28	21	190	1.5	2.6	10	0.059	0.56	0.73	0.018	6200	62	0.069	0.009
29	2.8	27	0.13	0.29	1	0.0063	0.05	0.086	0.0026	660	4.9	0.0072	0.0012
30	0.41	3.7	0.018	0.041	0.15	0.00092	0.0075	0.013	0.00039	90	0.73	0.0011	0.00018
31	0.36	3.2	0.016	0.036	0.13	0.00082	0.0068	0.012	0.00035	77	0.66	0.00096	0.00016
32	0.97	9.9	0.045	0.1	0.34	0.0022	0.016	0.029	0.00088	250	1.6	0.0025	0.00038
Avvikelse från medelvärde: antal standardavvikelser													
<-3	-2 till -3	-1 till -2	-0.5 till -1	-0.5 till 0.5	0.5 till 1	1 till 2	2 till 3	>3					

## Diskussion

Föroreningshalter i dagvatten uppvisar en stor variation mellan olika avrinningsstillfällen och mellan olika platser varför schablonhalter är att föredra framför provtagningar.

I beräkningarna visas de största föroreningsmängderna komma från område 18, 20,15,21 och 0 vilket till största del beror av att områdena är störst till storlek. De största föroreningshalterna återfinns i område 18 och 15 för vissa metaller vilket beror av förekomsten av centrumområden och industriområden. Man skulle kunna studera industriområdena ytterligare och skilja "kontorsområden" från områden med mer industriell verksamhet.

2006-09-07  
SWECO VIAK  
Region Vatten  
Dag- och ytvatten

Mathias von Scherling

Thomas Larm

Bilaga 1 Använda schablonhalter

Tabell 4. Använda avrinningskoefficienter,  $\phi$ , och schablonhalter.

Markanvändning	$\phi$	P mg/l	N mg/l	Pb mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Cr mg/l	Ni mg/l	Hg mg/l	SS mg/l	oil mg/l	PAH mg/l	BaP mg/l
Järnväg	0.5	0.053	0.97	26	49	169	0.32	2.2	1.6	13	56	0.60	2.0	0.050
Hamn	0.8	0.17	1.5	20	31	160	0.67	7.3	6.5	0.0030	117	1.1	0.56	0.056
Parkering	0.85	0.10	1.1	30	40	140	0.45	15	4.0	0.10	140	0.80	1.7	0.060
Villor	0.25	0.20	1.4	10	20	80	0.50	4.0	6.0	0.20	45	0.40	0.60	0.10
Radhus	0.32	0.25	1.5	15	25	85	0.60	6.0	7.0	0.20	45	0.60	0.60	0.10
Flerfamiljshus	0.45	0.30	1.6	20	30	100	0.70	12	9.0	0.20	70	0.70	0.60	0.10
Skolor	0.45	0.30	1.6	20	30	100	0.70	12	9.0	0.20	70	0.70	0.60	0.10
Koloniområde	0.2	0.15	5.0	5.0	15	50	0.20	0.20	1.0	0.030	38	0	0	0
Centrum	0.7	0.28	1.9	40	22	140	1.0	5.0	8.5	0.10	100	1.5	0.60	0.10
Industri	0.6	0.30	1.8	40	45	270	1.5	14	16	0.10	100	2.5	1.0	0.15
Park	0.18	0.12	1.2	6.0	15	25	0.30	3.0	2.0	0.020	49	0.20	0	0
Idrottsplats	0.25	0.12	1.2	6.0	15	25	0.30	3.0	2.0	0.020	49	0.20	0	0
Ytvatten	1	0.032	2.4	3.0	5.0	30	0.11	0.17	0.40	0.010	0	0	1.9	0.010
Motorväg	0.85	0.21	2.1	24	60	143	0.36	3.4	3.1	0.10	98	0.68	1.2	0.028
Större väg	0.85	0.20	2.0	21	59	116	0.32	2.6	2.5	0.10	95	0.51	1.2	0.021
Väg	0.85	0.15	1.7	14	38	62	0.24	1.0	1.2	0.10	82	0.17	0.79	0.0070
Skog	0.05	0.035	0.54	6.0	6.5	15	0.20	0.50	0.50	0.030	40	0	0	0
Öppen mark	0.075	0.065	2.0	4.5	11	20	0.25	0.25	0.50	0.030	90	0	0	0