



PM. Föroreningsberäkning och rening för Kyrkdammen, Huddinge

Inledning

I detta PM sammanställs kortfattat resultaten av beräknade föroreningsmängder i dagvatten på Kyrkdammen. Beräkningarna avser fallen med befintlig damm respektive med en kompletterande damm i serie uppströms Kyrkdammen. Effekten av Huddingevägens avsättningsmagasin och Källbrinksdammen medräknas och redovisas även separat.

Metodik

Föroreningsberäkningarna har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (Larm, 2000 och StormTac, 2015). Schablonvärden som är specifika för markanvändningen har använts. Vid belastningsberäkningar (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden då det är årsvolymen som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år. Endast belastning av dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten och dräneringsvatten till dagvattensystemet) avses. Schablonvärdena utgörs av halter och avrinningskoefficienter per markanvändning. De utgör årsmedelvärden och baseras på långvarig flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Hänsyn har även tagits till trafikintensiteten på genomfartsvägarna.

Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS; partiklar), olja (oljeindex), polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och Benso(a)pyrén (BaP). För metaller och näringsämnen avses totalhalter. Halter och belastning av Hg, PAH och BaP bedöms vara osäkra, beroende på färre indata än för övriga ämnen (StormTac, 2015). Reningseffekten av olja bedöms också vara osäker, men bedöms trots osäkerheten bli hög i dessa typer av anläggningar (>80%).

Indata

Dammarnas permanenta vattenytor är uppmätta från ortofoto till ca 2 900 m² respektive 6 200 m² för Källbrinksdammen respektive Kyrkdammen. En uppmätning av tillgänglig plats i naturmark för en eventuell fördamm i serie med Kyrkdammen, strax norr om Kyrkdammen, gav ca 1500 m², med hänsyn till marknivåer och schaktdjup.

Arean per markanvändning som ligger till grund för föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. (Volym)avrinningskoefficienter (ϕ_v) och area (ha) per markanvändning för tillrinningsområdena till Källbrinksdammen, för arean mellan dammarna och för Kyrkdammen .

Markanvändning	ϕ_v	Källbrinksdammen ARO 1	Mellan dammarna ARO 2	Kyrkdammen ARO 1+ARO 2
		ha	ha	ha
Huddingevägen (ÅDT=32 000 fordon/dygn)	0,85	0	3,90	3,90
Övriga genomfartsvägar (ÅDT = 5 000 fordon/dygn)	0,85	0	0,40	0,40
Villaområde	0,25	2,15	141,40	143,66
Flerfamiljshusområde	0,45	2,15	49,50	51,65
Centrumområde	0,70	0	12,40	12,40
Järnvägsområde	0,50	0	1,60	1,60
Fritidshusområde	0,20	80,84	0	80,84
Ängs- och skogsmark	0,075	345,88	39,80	385,68
Total		430	249	680
ϕ_v		0,10	0,30	0,17

Hela avrinningsområdets reducerade yta (ARO 1 + ARO2) är beräknat till 116 ha_{red}.

Nederbördsintensiteten 636 mm/år har använts som indata till belastningsvärdena. Detta värde har beräknats utgöra verklig nederbörd i området.

Resultat

Föroreningar

I Tabell 2 redovisas beräknade föroreningshalter som medel i inkommande dagvatten till anläggningen och utgående vatten från anläggningen. Halterna jämförs med riktvärden för utsläpp till mycket känslig recipient (Riktvärdesgruppen, 2009). Trots att riktvärdena inte överskrids behövs rening för att få ner föroreningsbelastningen på recipienten och därmed för att sänka halterna i recipientens vattenmassa.

Tabell 2. Föroreningshalter (ug/l) före och efter rening, samt riktvärden för dagvattenutsläpp (ug/l) till mycket känslig recipient.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP
ARO1+ARO2													
Inlopp till Kyrkdammen	120	1 400	5.5	14	45	0.27	2.8	3.9	0.012	31 000	230	0.22	0.022
Utlopp från Kyrkdammen*	73	1 100	2.7	8.5	23	0.18	1.4	2.4	0.0085	16 000	100	0.094	0.0061
Utlopp från föreslagen fördamm 1500 m ² och efter Kyrkdammen**	55	970	1.8	6.6	16	0.14	1.0	2.1	0.0072	11 000	71	0.057	0.0057
Riktvärden för dagvattenustäpp	160	2 000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40 000	400	-	0.030

*) Efter rening i Källbrinksdammen, Kyrkdammen och avsättningsmagasin för Huddingevägen

**) Källbrinksdammen, Kyrkdammen och avsättningsmagasin för Huddingevägen plus en fördamm på 1500 m² i serie (före) Kyrkdammen

Flödet till Kyrkdammen beräknas uppgå till 42 l/s (årsmedel dagvatten+basflöde).

I Tabell 3 redovisas beräknade föroreningsmängder som medel i inkommande dagvatten till anläggningen och utgående vatten från anläggningen. Beräknade reningseffekter (%) redovisas i Tabell 4. Mängderna av de studerade ämnena beräknas reduceras betydligt efter rening.

Tabell 3. Föroreningsbelastning (kg/år) före och efter rening, samt avskiljd belastning (kg/år).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP
ARO1+ARO2													
Utan reningsåtgärder	180	2 100	8.1	20	74	0.41	4.1	5.3	0.017	55 000	390	0.33	0.030
Inlopp till Kyrkdammen	160	1 800	7.2	18	59	0.36	3.7	5.1	0.015	41 000	310	0.29	0.030
Utlopp från Kyrkdammen*	96	1 450	3.6	11	31	0.23	1.9	3.2	0.011	21 000	140	0.12	0.013
Avskiljd belastning, Kyrkdammen	64	350	3.6	7	28	0.13	1.8	1.9	0.0040	20 000	170	0.17	0.017
Utlopp från föreslagen fördamm 1500 m ² och efter Kyrkdammen**	74	1 250	2.4	8.5	21	0.18	1.3	2.7	0.0090	15 000	110	0.075	0.0078
Avskiljd belastning, efter föreslagen åtgärd	86	550	4.8	9.5	38	0.18	2.4	2.4	0.0060	26 000	200	0.22	0.0222
ARO1													
Inlopp till Källbrinksdammen	61	1 100	1.6	6.6	19	0.11	0.52	1.2	0.0043	22 000	75	0.038	0.0039
Utlopp från Källbrinksdammen	37	890	0.83	4.1	9.3	0.071	0.31	0.76	0.003	10 400	31	0.015	0.0016
Avskiljd belastning	24	210	0.77	2.5	9.7	0.039	0.21	0.44	0.0013	11 600	44	0.023	0.0023
Huddingevägen													
Före rening	5.7	54	0.67	1.6	9.8	0.011	0.45	0.36	0.0017	2 900	19	0.030	0.00089
Efter rening***	3.1	48	0.29	0.81	4.2	0.0061	0.19	0.20	0.0010	1 100	2.9	0.013	0.00038
Avskiljd belastning	2.6	6.5	0.38	0.79	5.6	0.0049	0.26	0.16	0.00067	1 900	16	0.017	0.00051

*) Efter rening i Källbrinksdammen, Kyrkdammen och avsättningsmagasin för Huddingevägen

**) Källbrinksdammen, Kyrkdammen och avsättningsmagasin för Huddingevägen plus en fördamm på 1500 m² i serie (före) Kyrkdammen

***) Rening i befintligt avsättningsmagasin

Reningseffekter

I Tabell 4 redovisas de beräknade reningseffekterna.

Tabell 4. Beräknade reningseffekter (%)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP
ARO1+ARO2													
Kyrkdammen	39	20	50	38	48	36	50	37	27	49	55	57	57
Kyrkdammen + fördamm 1500 m ²	54	31	67	53	64	49	64	46	40	64	69	74	74
ARO1													
Källbrinksdammen	40	22	48	37	50	37	41	36	31	53	59	60	60
Huddingevägen													
Avsättningsmagasin	46	12	57	50	58	42	58	44	41	64	85	57	57

Slutsatser

Befintliga anläggningar beräknas idag minska föroreningsbelastningen på sjön Trehörningen från exempelvis en fosforbelastning på ca 180 kg/år utan rening (från ARO1 och ARO2) ner till ca 96 kg/år efter rening. Med föreslagen kompletterande rening i en fördamm på 1500 m² seriekopplad med Kyrkdammen beräknas fosforbelastningen bli ca 74 kg/år efter rening, dvs minska fosforbelastningen med ytterligare ca 22 kg/år på sjön, vilket kan jämföras med andra befintliga, planerade och föreslagna åtgärder i sjöns tillrinningsområden. Kyrkdammens reningseffekt på fosfor skulle med föreslagen åtgärd öka från ca 39 till ca 54 %, d.v.s. ge en tydlig förbättring. Anläggningskostnaden per mängd avskilt kan beräknas som underlag för hur denna åtgärd ska prioriteras. Motsvarande kan beräknas för övriga ämnen, utifrån data i Tabell 2.

Referenser

Larm T. (2000): Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doktorsavhandling, avd. för vattenvårdsteknik, KTH.

StormTac (2015). www.stormtac.com. Hemsida för dagvatten- och recipientmodellen StormTac, där rapporter och övrig information kan hämtas.

StormTac AB, Saltsjö-Boo, 2016-03-02



Thomas Larm