



# Dagvattenrapport 2008

## KARLSKOGA KOMMUN



Foto: Ronny Persson

Andreas Eriksson  
Miljö- och hälsoskyddsavdelningen

Rapport nr 2008:2

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>1. Inledning</b>	<b>4</b>
<b>2. Projektets utförande</b>	<b>4</b>
2.1 Indelning	4
2.2 Klassning och mätning	5
2.3 Beräkningar	5
<b>3. Resultat</b>	<b>5</b>
3.1 Årsnederbörd	5
3.2 Dagvatten inom Karlskoga tätort	6
3.3 Dalen 5	6
3.4 Föroreningar	7
3.5 Kostnader	8
<b>4. Vad kan man göra?</b>	<b>8</b>
<b>5. Förslag</b>	<b>9</b>
<b>6. Erfarenheter</b>	<b>10</b>
<b>7. Tack</b>	<b>10</b>
<b>8. Referenser</b>	<b>11</b>

## Sammanfattning

Definitionen av dagvatten enligt Tekniska Nomenklaturcentralen (TNC).

*”Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på yta av mark eller konstruktion t.ex. regnvatten, smältvatten, spolvatten och framträngande grundvatten”.*

Mängden dagvatten och föroreningar som bildas inom ett område varierar mycket, främst pga. andelen hårdgjord yta och vilken verksamhet som bedrivs. Exempel på stora föroreningskällor för dagvattnet är fordonstrafik, luftföroreningar och korrosion från ex. tak, vägräcken mm.

Vid början på ett regn så utsätts vattendragen för en kraftig belastning med föroreningar (chockbelastning), medan det i slutet av ett ihållande regn kan dagvattnet vara förhållandevis rent.

Dagvattnet för med sig föroreningarna och är därmed en orsak till miljöpåverkan. Rapporten innehåller uträkningar av mängden dagvatten som bildas inom Karlskoga tätort samt vilka föroreningar vattnet beräknas innehålla.

## 1. Inledning

Målet med denna rapport är att få en bild av hur mycket dagvatten som bildas och vilka föroreningar som det för med sig. Många av Sveriges kommuner har skapat arbetsgrupper som tagit fram dagvattenstrategier för Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD). Tanken med LOD är att minska miljöpåverkan av dagvatten samt minska kostnaderna för omhändertagning. Arbetsgruppen ser till att alla inblandade arbetar mot samma mål. Någon övergripande dagvattenstrategi eller LOD-grupp finns i dagsläget inte i Karlskoga.

Huvuddelen av allt dagvatten som bildas inom Karlskoga tätort hamnar i något av kommunens två avloppsnät. Dels finns ett separat system där avloppsvatten och dagvatten går i enskilda ledningar samt ett kombinerat system där dagvatten blandas med avloppsvatten.

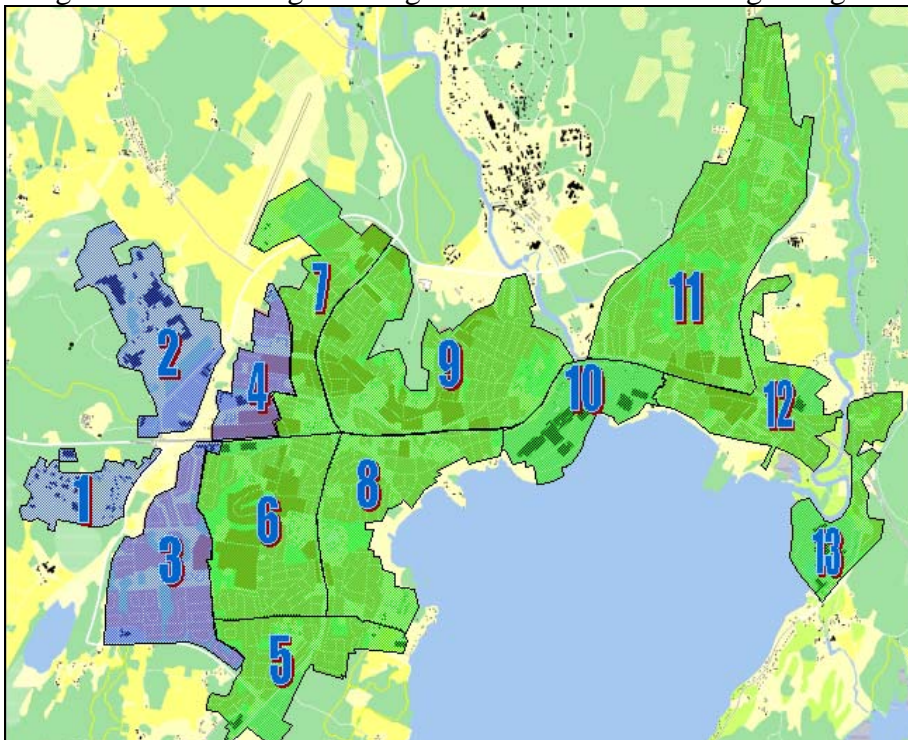
Dagvatten som transporteras i det kombinerade systemet når reningsverket för rening innan det släpps ut i Möckeln. Vid höga flöden leds även vattnet till en nybyggd Actiflow<sup>TM</sup>-anläggning. Där renas vattnet i en mekanisk/kemisk fällningsprocess innan det släpps ut i Möckeln. Vid extra höga flöden klarar inte ledningarna av allt vatten utan det måste bräddas ut i Möckeln. Sjön får då ta emot orenat avloppsvatten från kombinationsavloppen.

Dagvatten som transporteras separat släpps ut i Kilstabäcken eller Möckeln (direkt eller via Svartälven/Timsälven). I dagsläget finns ingen rening av dagvattnet i dessa ledningar.

## 2. Projektets genomförande

### 2.1 Indelning

Karlskoga tätort delades upp i 13 delar (se figur 1). Uppdelningen har skett med hänsyn av recipient, typ av område samt geografisk storlek. Större vägar inom tätorten separerades från övriga delar. Uträkningar av dagvattenflöde och föroreningsmängder har gjorts på varje del.



Figur 1. Uppdelning av Karlskoga tätort.

## 2.2 Klassning och mätning

Mätningar av alla ytor gjordes digitalt med hjälp av GeoBas Web som är ett webbaserat kartprogram. För att klassa de olika ytorna beroende på vilken typ av område så användes lokalkännedom, rundturer samt flygbilder i kartprogrammet Kartago.

## 2.3 Beräkningar

För att räkna ut mängden dagvatten och föroreningar användes en schablonmall från Stormtac (se tabell 1). Schablonmallen ger en bra bild av Svenska förhållanden. Alla uppgifter bearbetades i Excel ark och resultatet blev beräkningar på mängden dagvatten och föroreningar från var och en av de 13 delarna av tätorten (se bilaga 1).

Utöver dessa delar så har beräkningar även gjorts på mer än 26 km större vägar inom tätorten (E18, Länsväg 205, Länsväg 243, Fisksjöleden, Västerleden och Norrleden). Medeltrafiken på dessa vägar är enligt trafikmätningar ca: 15.000 fordon/dygn på E18 och ca 5000 fordon/dygn på resterande vägar (Peter Grönlund Gatu – Park samt vägverket, 2008).

Beräkningar har även gjorts på atmosfärisk deposition. Atmosfärisk deposition är ett annat ord på föroreningar som uppstår från luftburet nedfall. Det kan ex. handla om avgaser från bilar och utsläpp från skorstenar.

## 3. Resultat

### 3.1 Årsnederbörd

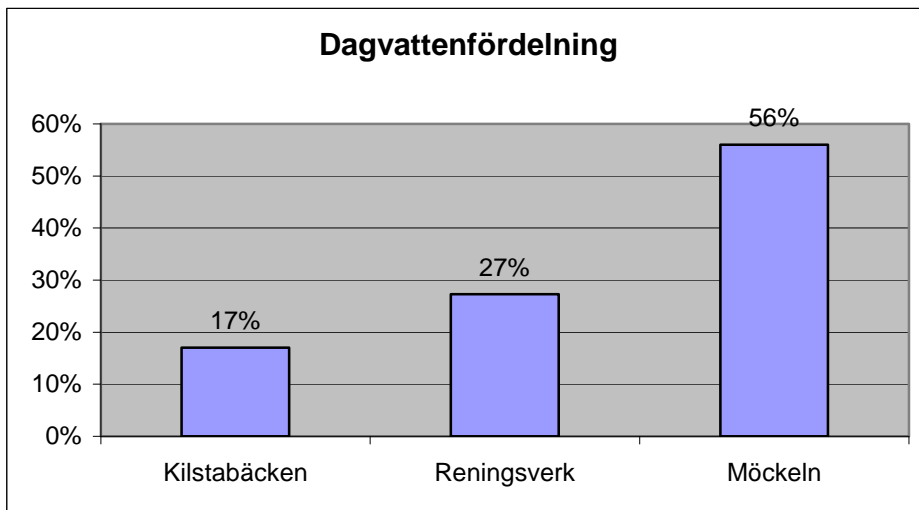
Årsnederbörden i Karlskoga är 667 mm, varav 20-25% kommer i form av snö. Det betyder att det varje år bildas sammanlagt ca: 667 liter vatten/m<sup>2</sup>. Årsnederbörden är ett uträknat snittvärde från all nederbörd mellan åren 1961-1990 och Karlskoga ligger jämförbart med snittet i Sverige. (Kundtjänst SMHI, 2008).

### 3.2 Dagvatten inom Karlskoga tätort

Den sammanlagda ytan med bebyggelse som innefattas av rapporten uppgår till ca: 13 km<sup>2</sup>. Från dessa ytor bildas varje år ca: 3,3 milj. m<sup>3</sup> dagvatten som leds ut i något av ledningsnäten. Det kan vara svårt att föreställa sig hur mycket 3,3 milj. m<sup>3</sup> dagvatten är. Man kan jämföra den siffran med vattenflödet i hela Niagarafallen som är minst 2000 m<sup>3</sup>/s. Det betyder att det tar 30 min i Niagarafallen för motsvarande mängd vatten att passera, som transporteras i ledningsnäten i Karlskoga tätort varje år.

Om mängden dagvatten i ledningsnäten minskas medför detta flera ekonomiska besparingar, ex. minskad risk för källaröversvämningar, minskat behov att bygga och underhålla långa ledningar samt mindre mängd vatten att rena i reningsanläggningarna.

Det största delen av dagvattnet som bildas inom Karlskoga tätort hamnar i till slut i Möckeln, men Kilstabäcken får ta hand om en relativt stor andel vatten trots att den normalt inte har så kraftigt flöde (se figur 2). Reningsverket får ta emot ca: 27% av allt dagvattnet som bildas inom tätorten.



Figur 2. Dagvattenfördelning från Karlskoga tätort.

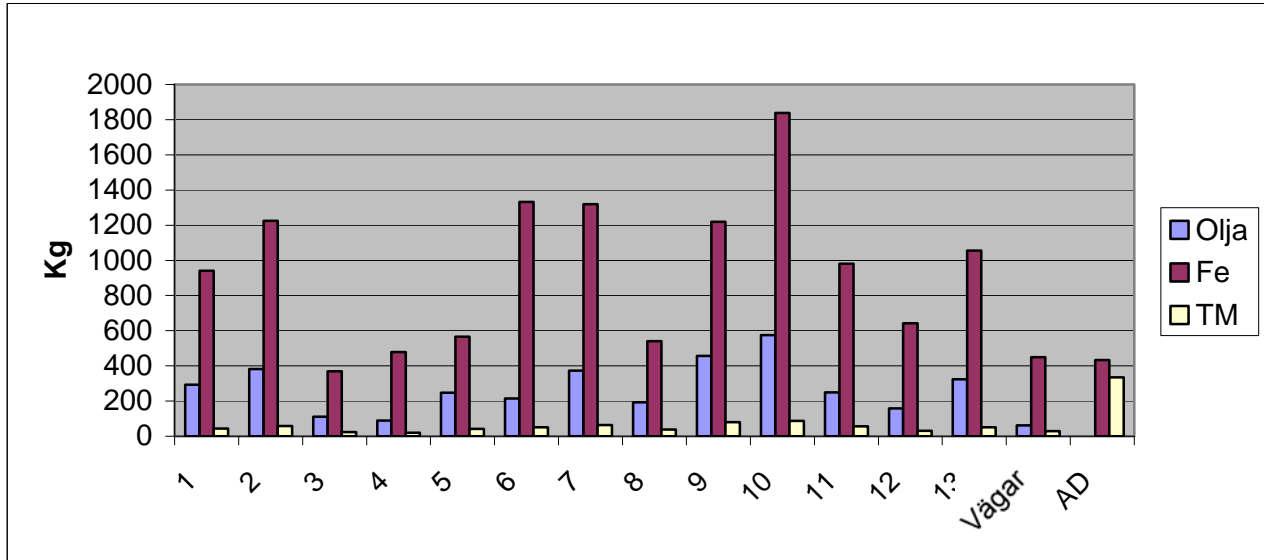
### 3.3 Dalen 5

Ett bra exempel på en hållbar dagvattenhantering i Karlskoga finns i bostadsområdet Dalen 5. Området började byggas 1979 och stor hänsyn har tagits till dagvattenhanteringen. Bebyggda ytor är begränsade och inga hus har källare. Allt dagvatten infiltreras direkt i marken eller via dräneringsledningar och makadamfyllda utjämningsmagasin.

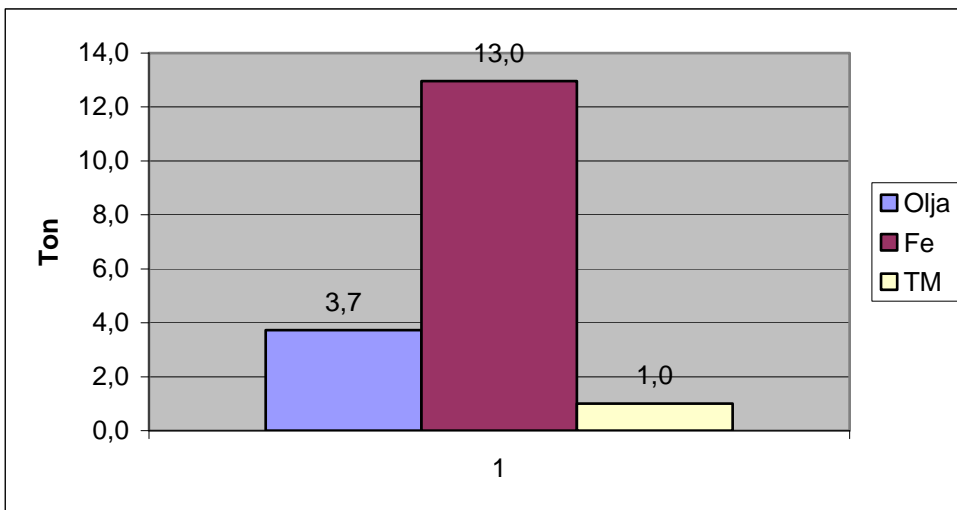
Det verkar vara det enda området i tätorten som har en sådan typ av dagvattenhantering. Mer information om Dalen 5 finns i att läsa i pärmen "Infiltration", Plan- och byggavdelningen, SBF

### 3.4 Föroreningar

Mängden samt typ av föroreningarna i dagvatten varierar som sagt mycket mellan olika områden (se figur 3). Mer utförligare detaljer finns att läsa i bilaga 1. Där får man reda på beräknade flöden från varje område samt mer utförligt vilka föroreningar dagvattnet beräknas innehålla. Helt klart är att dagvattnet för med sig stora mängder föroreningar varje år, främst i form av järn, olja och övriga tungmetaller.



Figur 3. Utsläppsmängder fördelat på respektive område



Figur 4. Årliga utsläppsmängder i dagvattnet från Karlskoga tätort.



### 3.5 Kostnader

Den stora mängden dagvatten i det kombinerade avlopps nätet renas i reningsverket. Nackdelen är att reningsverket inte klarar av att rena vattnet helt från alla föroreningar samt att det rör sig om väldigt stora volymer vilket för med sig stora kostnader. Enligt beräkningar får reningsverket ta emot ca: 900.000 m<sup>3</sup> dagvatten från Karlskoga tätort varje år. Reningsverket räknar med att de sammanlagt får ta emot 2,4 milj. m<sup>3</sup> vatten varje år som inte är spillavloppsvatten. Den stora skillnaden beror på att reningsverket tar emot vatten från områden som inte är med i beräkningarna samt att alla ledningar kan ha inläckage av dagvatten. Enligt VA-taxan kostar det 8,3 kr att rena en m<sup>3</sup> vatten så man förstår att omhändertagandet av dagvattnet kostar stora summor pengar.

Trenden de senaste åren har varit att vi får fler extrema regnväder vilket ökar risken för källaröversvämningar. Måndagen den 28 juli 2008 kom det totalt 54,4 mm regn, varav 35,6 mm föll på mindre än 30 min vilket resulterade i flera källaröversvämningar. Dessa mängder är väldigt extrema och klassas som ett 50-års regn, dvs. ett regn vars intensitet och varaktighet statistiskt sett överskrider endast en gång vart femtionde år. Ledningarna i Karlskoga är dimensionerade för att klara av ett 10-års regn. (Jenny Johrin Kemab, 2008)

Enligt uppgifter från Kemab så inträffar de flesta källaröversvämningar i områdena 8, 11 och 12. Kemab tittar på varje fastighet och inför åtgärder, eller kommer med förslag på vad fastighetsägaren kan göra, för att minska risken för översvämning i framtiden.

## 4. Vad kan man göra?

Det finns många åtgärder för att minska mängden dagvatten och dess föroreningar i ledningsnäten. Även om rapportens mål inte är att ta fram förslag till åtgärder så vill jag ändå ge några exempel. Ledorden för dagvattenhantering bör vara: minska, fördröja, utjämna, rena, avdunsta och infiltrera. Val av lämplig åtgärd bör utredas från fall till fall då lokala förutsättningar kan variera kraftigt.

Den bästa och mest självklara åtgärden är att minska eller eliminera föroreningskällorna genom att ex. välja bort vissa byggmaterial som utsätts för regn, i första hand koppar och zink, eller minska utsläppen från bilar genom ombyggnation av vägar.

Genom att minska mängden hårdgjord yta så minskas mängden dagvatten i ledningsnäten. Exempel på lösningar är att använda sig av hålbetongsplattor för parkeringar och uppfarter samt sk. permeabel asfalt, som låter vattnet infiltrera ner till underliggande lager.

Stuprör kan ofta förses med utkastare för att leda ut vattnet på den egna tomten för infiltration. Det är dock viktigt att marken sluttar från huset. Sådana åtgärder är extra bra ifall stuprören innan har varit kopplade till det kombinerade ledningsnätet. I bla. Strängnäs och Västervik kan fastighetsägare få bidrag eller avgiftsminskning om de kopplar bort ett eller flera stuprör från det kombinerade nätet.

Dagvattendammar är en vanlig metod för att ta hand om dagvatten. Dammarna har, förutom en fördröjande och magasinerande effekt, även en renande effekt då många föroreningar sedimenterar ner i bottensedimentet. Dagvattendammarna har även andra fördelar, dels främjar de biologisk mångfald men dammarna har även ett estetiskt värde i landskapsbilden (se figur 5 och 6).





**Figur 5.** Dagvatten och fördröjningsdamm vid Hörbyån. Okänd fotograf.



**Figur 6.** Dagvattendamm i Helsingborg. Foto: Ulla-Britt Thorén.

Man kan även bygga infiltrationsanläggningar som låter vattnet infiltrera ner i jorden eller perkolationsmagasin (stenkistor) som har en liknande funktion, men är belägna under jorden och är därmed mindre beroende av byggytor.

Dagvatten från byggnader med ”gröna tak” kan, enligt mätningar gjorda i Skåne, minskas med så mycket som 50% (Vegtech, 2008). Även lövträd klarar av att binda en stor mängd dagvatten. Ett normalstort lövträd klarar uppskattningsvis att binda 1 ton vatten och ett extra stort lövträd någonstans mellan 1-2 ton vatten (Sif Eklund, Stadsträdgårdsmästare, 2008).

## 5. Förslag

En LOD-grupp bör tillsättas som gemensamt tar fram en dagvattenstrategi för Karlskoga kommun. Arbetsgruppen bör innehålla representanter från olika avdelningar inom Karlskoga kommun ex. Plan-och Bygg, Miljö- och Hälsoskydd, Gatu- och Park samt från Karlskoga Energi & Miljö AB. En övergripande dagvattenstrategi är en viktig del om man ska minska mängden förorenat dagvatten och minska kostnaderna för rening.

Kraftsamling bör ske på följande områden:

- Områden som har Kilstabäcken som recipient (se figur 1. område 1-4). Kilstabäcken har i normalfall ett ganska lågt flöde, men under regnväder och snösmältning blir den hårt belastad. Kilstabäcken mynnar ut i sydvästra delen av Lonnen som i sin tur mynnar ut i Timsälven, där vattenverket har sitt råvattenintag.

Enligt David Ekholm, vattenverkets konsult från Sweco, så medför föroreningarna i Kilstabäcken relativt låga haltökningar i Timsälven relativt gräns/riktvärdena på dricksvattnet (se tabell 2). Men han tycker ändå att åtgärder för att minska föroreningstransporten till Kilstabäcken vore alldeles strålande med tanke på dricksvattenförsörjningen.

- Områden med stor andel hårdgjord yta och som är inkopplade på det kombinerade avloppsnätet. Speciellt från de områden som vattnet riskerat att bräddas ut i Möckeln.
- Områden med stor mängd föroreningar i vattnet, ex. områden med många vägar/parkeringsplatser och industrier.

## 6. Erfarenheter

Dagvattenrapporten har fått mycket uppmärksamhet i media redan innan den varit klar, Karlskoga tidning skrev en stor artikel den 4:e augusti 2008 och Sveriges Radio Örebro gjorde vid samma tid en radiointervju. Flera av personerna som varit inblandade i rapporten har visat stort intresse för att ingå i en framtida LOD-grupp.

## 7. Tack

Jag vill tacka följande personer som hjälpt till med olika delar i projektet:

- Ronny Persson - Privatperson, titelbilden
- Thomas Larm - Sweco, schablonmallar
- Peter Grönlund – Kga kommun, trafikdata
- Magnus Jordan – Kga kommun, GeoBas
- Tomas Nermark – Kemab, reningsverket
- Stig Rengman – Kga kommun, ledningsnäten
- Jenny Johrin – Kemab, ledningsnäten

## 8. Referenser

1981. *Pärm Infiltration*, Plan- och byggavdelningen SBF, Karlskoga, Sverige.

2004. *Dagvatten - teknik, lagstiftning och underlag för policy*, Miljösamverkan Västra Götaland, Sverige

2005. *Dagvattenstrategi för Örebro kommun*, DN: 2002-736, Örebro, Sverige.

### Internet

Stormtac, 2008.

<http://www.stormtac.com>

Vägverket, 2008

<http://gis.vv.se/tfk2/tfk/indextikk.aspx?config=tikk>

SMHI, 2008

<http://www.smhi.se>

Vegtech, 2008

<http://www.vegtech.se>

**Tabell 1.** Schablonhalter, StormTac, version 2008-07 ([www.stormtac.com](http://www.stormtac.com), 2008)

Markanvändning	Avr. K.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH	BaP	COD	Fe	BOD	TOC	Arsenik	DOC
Urban	-	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l
Vägar (5 000 fordon/dygn)	0,85	0,14	1,65	13,5	31	62	0,24	1,0	1,15	0,1	79	0,2	0,7	0,007	25	1,4	5	21	2,4	21
Vägar (10 000 fordon/dygn)	0,85	0,18	1,8	17	51	89	0,28	1,8	1,8	0,1	89	0,3	1,1	0,014	50	3	10	25	2,4	21
Vägar (15 000 fordon/dygn)	0,85	0,20	1,95	21	59	116	0,3	2,6	2,5	0,1	95	0,5	1,1	0,022	65	3,5	12	26	2,4	21
Vägar (30 000 fordon/dygn)	0,85	0,24	2,4	31	72	197	0,44	5,0	4,4	0,1	115	1,0	1,5	0,042	100	5	15	30	2,4	21
Vägar (100 000 fordon/dygn)	0,85	0,31	4,5	80	94	575	1	16,2	13,5	0,1	206	3,4	2,0	0,14	225	8	25	47	2,4	21
Parkeringar	0,85	0,1	1,1	30	40	140	0,45	15	4	0,1	140	0,8	1,7	0,06	150	6	1,7	20	2,4	14
Villor	0,25	0,2	1,4	10	20	80	0,5	4	6	0,2	45	0,4	0,6	0,1	65	1,7	9	10	3	7
Radhus	0,32	0,25	1,45	12	25	85	0,6	6	7	0,2	45	0,6	0,6	0,1	75	3	9	12	3	8
Flerfamiljshus	0,45	0,3	1,6	15	30	100	0,7	12	9	0,2	70	0,7	0,6	0,1	85	5,6	9	20	3	14
Fritidshus	0,2	0,2	3,3	5	20	80	0,5	2	5	0,1	50	0,1	0,3	0,05	50	1,7	9	5	3	4
Koloniområden	0,2	0,15	5	5	15	50	0,2	0,2	1	0	38	0	0	0	50	1,7	9	5	3	4
Centrum	0,7	0,28	1,85	20	22	140	1	5	8,5	0,1	100	1,5	0,6	0,1	60	1,6	11	24	2,4	17
Industrier	0,5	0,3	1,8	30	45	270	1,5	14	16	0,1	100	2,5	1	0,15	80	8	9	24	4	17
Park	0,18	0,12	1,2	6	15	25	0,3	3	2	0	49	0,2	0	0	42	1,7	5,4	8	4	6
Atmosfärisk deposition	-	0,03	2,4	3	5	30	0,11	0,17	0,4	0	0	0	1,9	0,01	19	0,05	2,5	4	0,0003	3

**Tabell 2.** Kilstabäckens påverkan på Timsälven (D. Ekholm, Sweco, 2008)

	Kilstabäcken (kg/år)	Haltökning Timsälven (ug/l)	Gräns-/riktvärden dricksvatten	
			Tjänl m anm	Otjänligt
COD	41346	66		
BOD	4975	8		
DOC	7345	12		
TOC	10410	17		
P	146	0,2		
N	909	1,4		
Fe	3013	5		15 000 (utgående)*
As	2	0,003	10*	
Cd	0,6	0,001	5*	
Cr	6	0,01	50*	
Cu	19	0,03	2000*	200*
Hg	0,1	0,0002	1*	
Ni	6	0,01	20*	
Pb	12	0,02	10*	
Zn	102	0,2		
Olja	877	1,4	100**	
PAH	0,4	0,0006	0,1*	

\* SLVFS 2001:30. Gränsvärden avser dricksvatten hos användaren om inte annat anges

\*\* Kemakta, 2006. Riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer. Angivet riktvärde avser alifater >C5-C35 (lukt och smak)