



Teknikenkät - enskilda avlopp 2009

Mats Ek, IVL
Christian Junestedt, IVL
Cajsa Larsson, IVL
Mikael Olshammar, IVL
Marianne Ericsson, SCB

Publicering: www.smed.se

Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Adress: 601 76 Norrköping

Startår: 2006

ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m.fl. Mer information finns på SMEDs hemsida www.smed.se.

Förord

Naturvårdsverket har givit SMED i uppdrag att genomföra en undersökning om situationen beträffande enskilda avlopp i Sverige. Uppgifter för enskilda avlopp har inhämtats och sammanställts genom en riksomfattande enkät till Sveriges samtliga kommuner. I undersökningen har även anläggningar i storleksspannet 25-200 pe omfattats, vilka tidigare inte definierats som enskilda avlopp. Dessutom har uppgifter om reningsteknik för WC- och BDT-avlopp särredovisats för beräkning av fosfor- och kvävebelastning med hjälp av schabloner. Genom dialog med centrala aktörer i Sverige har dessa schabloner uppdaterats. Uppgifterna är viktiga både för internationell rapportering och för åtgärdsarbetet inom kommuner, länsstyrelser och vattenmyndigheter liksom inom delar av Naturvårdsverket t.ex. Havsmiljöenheten.

Innehåll

FÖRORD	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	6
BAKGRUND	7
SYFTE	8
GENOMFÖRANDE	9
Enkätutskick	9
Granskning av enkäter	9
Uppdatering av renings- och belastningsschabloner	10
Uppdatering av databas	10
Belastningsberäkningar	10
RESULTAT OCH DISKUSSION	12
Enkät svar	12
Nya schabloner	14
Belastningsberäkningar	16
BILAGA 1 - ENKÄTEN	19
BILAGA 2 - NYA SCHABLONER	23
Sammanfattning	24
Bakgrund	24
Metodik	25
Belastning	26
Avskiljning	28
Förslag	29
Kommentarer	31
Referenser	31
BILAGA 3 - BERÄKNAD BELASTNING FÖR DE 102 KOMMUNER SOM LÄMNAT TILLRÄCKLIGT SÄKRA ENKÄTUPPGIFTER FÖR ATT DE SKA ERSÄTTA ÄLDRE DATA	33

**BILAGA 4 - ANTALET FASTIGHETER ENLIGT FASTIGHETSTAXERINGEN 09-01-01
SAMT ANTAL BOKFÖRDA PERSONER ENLIGT FOLKBOKFÖRINGEN PER 08-12-31**

36

Sammanfattning

Naturvårdsverket har givit SMED i uppdrag att genomföra en undersökning för att uppdatera uppgifter om enskilda avlopp som ett led i planering och uppföljning av åtgärder för att nå uppsatta miljömål.

En enkät med förtryckta centrala registeruppgifter från fastighetstaxering och mantalskrivning skickades ut till Sveriges samtliga kommuner. I enkäten efterfrågades vilken typ av avloppstekniklösning som är knuten till fastigheterna samt vilka av dessa som endast har avloppslösning för BDT-vatten. Den samlade informationen om den här typen av uppgifter är så gammal (ca 10 år) och ofullständig att det är angeläget att förnya den.

Efter två påminnelser och utsträckt svarstid samt telefonintervjuer med utvalda kommuner, baserat på antal enskilda avlopp enligt SCB, inkom totalt 142 svar. De representerade totalt 148 kommuner, då några blanketter innehöll sammanlagda data från fler kommuner. Tyvärr innehöll många bara konstaterandet att man inte hade möjlighet att besvara enkäten. De absolut vanligaste skälen var tids- och resursbrist och att man inte hade data i en lämplig form för att ta ut de önskade uppgifterna. Det var antagligen också skälen till att vi inte fick något svar alls från 140 kommuner.

Från totalt 102 kommuner kom svar som bedöms som mer tillförlitliga än de uppgifter som redan fanns i SMEDs register. Av dem är det dock bara 42 som har kunnat skilja på fastigheter med permanentboende och sådana för fritidsboende. I de flesta fallen var den uppdelningen inte heller fullständig, utan mer en uppskattning. En majoritet av kommunerna hade också problem att redovisa fastigheter med enbart BDT-avlopp.

I projektet har även det mycket viktiga arbetet med att uppdatera schablonvärden för belastning och avskiljning av organiskt material (BOD och COD, i framtiden antagligen TOC), totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) i enskilda avlopp av olika typer genomförts.

Schablonerna ska användas för att uppskatta belastningen från enskilda avlopp i större avrinningsområden. De ska inte användas vid val av metod för rening i enskilda fall. Schablonerna har tagits fram i samråd med en grupp ledande aktörer inom området i Sverige.

Belastningsberäkningar genomförda i projektet med användande av de nya schablonerna visar på stora skillnader jämfört med tidigare beräkningar. Med samma statistik som användes i PLC5 leder de nya schablonerna till att belastningen ökar med 21% för fosfor och 120% för kväve, vilket visar hur avgörande schablonerna är för beräkningsresultatet. Med de nya schablonerna blir den totala belastningen från enskilda avlopp i Sverige 287 ton P och 2 900 ton N jämfört med 237 ton P och 1 317 ton N enligt PLC5. Visserligen omfattar de nya beräkningarna även gemensamhetsanläggningar mellan 25-200 pe, vilka tidigare inte ingått i beräkningarna men dessa anläggningar som serverar knappt 8 000 fastigheter står endast för 1,3 ton P och 45 ton kväve. Beräkningarna visar också att belastningen av fosfor har minskat något pga förbättrad rening och reducerad BDT-belastning, pga fosfatfria tvätt- och diskmedel. Denna förbättring ”försviner” dock i den ökade belastning de förändrade schablonerna leder till.

Bakgrund

Belastningsberäkningarna som SMED utvecklat för fosfor och kväve från enskilda avlopp baseras på indata i form av nyttjandegrad (persondagar/år) per fastighet med enskilt avlopp enligt fastighetstaxeringen och folkbokföringen. Dessa uppgifter tas fram genom registerbearbetningar på SCB. Utgående belastning från fastigheten bestäms dessutom av vilken reningsteknik som finns installerad. Dessa uppgifter har tidigare samlats in på kommunnivå genom teknikenkäter. Uppgifterna började samlas in år 2002 och de flesta uppgifterna är nu 5-6 år gamla. De inventeringar i fält och register som uppgifterna bygger på kan dock vara betydligt äldre.

Tidigare projekt visar på stora skillnader i reningsteknik mellan de uppgifter som finns i SMED:s register och kommunernas nuvarande uppgifter. Detta beror både på att antalet fastigheter som inventerats ökar varje år och att vissa områden anslutits till kommunala reningsverk eller gemensamhetsanläggningar alternativt fått föreläggande om uppgradering.

De belastningsschabloner och reningsschabloner för totalfosfor och totalkväve som SMED använt för enskilda avlopp baseras på resultat i rapporterna: ”Vad innehåller avloppsvatten”, Naturvårdsverket, 4425, 1995; ”Små avloppsanläggningar”, Naturvårdsverket, ISBN 91-620-8147-0, 2003; ”Robusta, små uthålliga avloppssystem”, Naturvårdsverket, 5224, 2002.

Den 6 december 2007 beslutade regeringen att förbjuda fosfater i tvättmedel. Beslutet trädde i kraft 1 mars 2008. Tvättmedel tillverkat innan förordningen trädde i kraft fick säljas till och med 31 augusti 2008. Förbudet får till följd att belastningsschablonerna för totalfosfor bör uppdateras. Det samma gäller reningsschablonerna för enskilda avlopp där idag SMED och andra aktörer använder olika schabloner främst beroende på att de reningsintervall som redovisas i tillgängliga rapporter är stora för främst infiltrationsbäddar och markbäddar. Vad det gäller minireningsverk har Avloppsguiden nyligen startat statistikinsamling av mätdata för att få bättre kontroll på reningseffektiviteten för existerade anläggningar. Genom dialog med centrala aktörer i Sverige som Avloppsguiden, JTI, Svenskt Vatten och Vattenmyndigheterna bör uppdaterade schabloner kunna tas fram som samtliga aktörer kan stå bakom.

Under hösten 2008 skickade länsstyrelserna ut en enkät till landets kommuner där de frågade efter information kring enskilda avlopp. SMED blev tyvärr inte informerad om detta arbete i tid och kunde inte påverka enkäten så att de förnyade teknikuppgifter som behöver tas fram kunde inkluderas i denna enkät. Detta är bakgrunden till att en uppdaterad version av den webbenkät som togs fram i projektet ”Förbättrad insamlingsmetodik för teknikuppgifter rörande enskilda avlopp” och som därefter uppdaterades i projektet ”Pilotprojekt avloppsanläggningar” skickades ut till Sveriges alla kommuner under februari 2010.

Syfte

Projektet Teknikenkät – enskilda avlopp har syftat till att via en riksomfattande webbenkät ta fram uppgifter om reningsteknik för enskilda avlopp för att förbättra belastningsberäkningarna för fosfor och kväve. Dessa uppgifter är viktiga både för internationell rapportering och för åtgärdsarbetet inom kommuner, länsstyrelser och vattenmyndigheter liksom inom andra delar av Naturvårdsverket t.ex. Havsmiljöenheten.

Enkäten, som skickades till samtliga kommuner i Sverige, omfattade även anläggningar i storleksspannet 25-200 pe, vilka tidigare inte definierats som enskilda avlopp. Dessutom särelevanter uppgifter om reningsteknik för WC- och BDT-avlopp för att en förbättrad beräkningsmetodik skall kunna användas.

Syftet med projektet har också varit att uppdatera de belastnings- och reningsschabloner som används för att beräkna belastningen från enskilda avlopp. Utgående från den nya informationen ska Sveriges totala belastning av totalkväve och totalfosfor från enskilda avlopp beräknas och jämförelser göras med tidigare beräkningar.

Genomförande

Enkätutskick

I syfte att inhämta information om situationen beträffande enskilda avlopp i Sveriges kommuner togs en enkät fram i samråd mellan IVL, Naturvårdsverket och SCB. Enkäten som baserades på tidigare genomförda enkäter och erfarenheter från dessa undersökningar skickades ut elektroniskt till Sveriges samtliga kommuner under våren 2010. I huvuddrag innehöll enkäten frågor rörande antalet fastigheter i kommunen med eller utan enskilt avlopp och vilka av dessa fastigheter som bebos av permanent- respektive fritidsboende personer. I enkäten efterfrågades även vilken typ av avloppstekniklösning som var knuten till de olika fastigheterna samt vilka av fastigheterna som endast hade avloppslösning för BDT-avlopp (Bad, Disk och Tvätt). Uppgifter om antalet fastigheter enligt fastighetstaxeringen 2009-01-01 samt antal bokförda personer enligt folkbokföringen per 2008-12-31 förtrycktes som ett stöd i respektive kommuns enkät (Bilaga 1, Bilaga 4). Enkäten kan laddas ned i sin helhet via: <http://www.bwz.se/ivl/b.aspx?vi=12&vid=52&ucrc=BFBD61FE>.

Vid utskicket av enkäten användes kommunadresser från Svenska MiljörapporteringsPortalen (<https://smp2.naturvardsverket.se/>) vilka togs fram av Naturvårdsverket. I detta material saknades emellertid adressuppgifter för ett fåtal kommuner. Dessa kompletterades istället med uppgifter hämtade från Sveriges Kommuner och Landstings hemsida (www.skl.se).

Enkätundersökningen gjordes via BizWizard, ett verktyg som används till såväl enkäter som nyhetsbrev och riktade utskick. Det tillhandahålls av NetOptions.

Mer information finns på deras hemsida, <http://www.netoptions.se> Fördelen med att använda BizWizard är att utskicket (oavsett sort) är spårbart i efterhand. Det går att få statistik på vilka som mottagit det som skickats, vilka som öppnat e-post och vilka av dem som även har klickat sig vidare via olika länkar etc.

Eventuella icke levererbara adresser går också att följa upp och rätta till om så önskas. BizWizard sorterar även bort dubletter vilket eliminerar risken för att skicka till samma person flera gånger. Inrapporterade data kan överföras till Excel för vidare bearbetning.

De kommuner som deltog i enkätundersökningen erbjöds en återkoppling av data från den egna kommunen tillsammans med övriga svarande kommuners data. Ytterligare motiv till att svara på enkäten var att varje kommun erbjöds en återkoppling beträffande belastning av kväve och fosfor (kg/år) uppdelat enligt SMHIs standardavrinningsområden.

Under hösten 2010 genomförde SMED en kompletterande telefonintervju riktad mot de kommuner som inte svarat på webbenkäten och som enligt SCB har många enskilda avlopp. Denna uppföljning innebar att ytterligare 11 kommuner inkom med nya uppgifter.

Granskning av enkäter

Svarstiden för webbenkäterna gick ut 2010-04-09, efter att två påminnelser skickats ut till dem som ej svarat, varefter arbetet med att granska inkomna enkäter vidtog. I gransknings-

arbetet ingick förutom att sammanställa inkomna data i en form som möjliggör överföring till SMED:s beräkningsdatabas för enskilda avlopp även att kontakta en del av de kommuner där frågor eller andra oklarheter beträffande datamaterialet uppkom, vilket skedde via e-post eller per telefon. Uppgifter från de kompletterande telefonintervjuerna skrevs in direkt i beräkningsdatabasen av SMED.

Uppdatering av renings- och belastningsschabloner

En viktig del av föreliggande projekt har varit att genomföra en litteraturstudie/statistikanalys av tillgängliga data för i första hand kväve och fosfor från enskilda avlopp i syfte att uppdatera belastnings- och reningschabloner för dessa. En avgörande del i uppdateringsarbetet var att få en bred allmän acceptans och ett brett stöd för framtagna värden hos centrala aktörer inom enskilda avlopp i Sverige. I det här begränsade arbetet har vi inte gjort någon bred litteraturgenomgång. Baserat på främst de refererade rapporterna (Bilaga 2) och tidigare erfarenheter inom SMED sattes förslag till både belastningssiffror och avskiljningsdata för WC-avlopp (svartvatten+gråvatten) och för enbart BDT-avlopp (gråvatten). Preliminära förslag till schabloner skickades sedan ut till ett antal svenska auktoriteter på området, med önskemål om att få deras bedömningar och kommentarer. Baserat på dessa skickades nya förslag ut för bedömning.

Uppdatering av databas

Uppdatering av SMEDs databas för enskilda avlopp gjordes genom att de nya värdena som tagits fram i detta projekt ersatte motsvarande äldre data. Detta gäller dels de kommuner där nya svar inkommit genom enkäten samt för de belastnings- och reningschabloner som tagits fram i samråd med Sveriges centrala aktörer inom enskilda avlopp. För de kommuner där inga nya data framkommit kvarstår tidigare inmatade data.

Belastningsberäkningar

Data från enkäten sammanställdes och strukturerades för att anpassas till beräkningarna för enskilda avlopp som sker i en Accessdatabas. För att minska antalet beräkningar slogs reningsteknikerna Sluten tank, Urinseparering och enbart BDT ihop till en gemensam klass kallad BDT, då SMED ansätter att belastningen från alla dessa anläggningar motsvarar den för enbart BDT-vatten. Avfall från slutna tankar och urinseparering körs till reningsverk eller sprids på åkermark varför belastningen "lämnar sektorn" enskilda avlopp.

SMED utgår ifrån att den av kommunen och SCB som har flest noterade enskilda avlopp har "rätt" och det är dessa uppgifter som redovisas, vilket ger att antalet fastigheter i Sverige med enskilt avlopp är totalt 706 000 st, vilket är något fler än de 676 000 st SCB har i sitt register, se tabell nedan.

Tabell 1-Antal fastigheter i Sverige med enskilt WC-avlopp 2009 enligt SCB

Totala antalet fastigheter med enskilt WC-avlopp och folkbokförd befolkning (Permanentboende)	Totala antalet fastigheter med enskilt WC-avlopp men utan folkbokförd befolkning (Fritidsboende)	Totala antalet fastigheter med enskilt WC-avlopp
466 000	209 000	677 000

Tyvärr kan inte belastningsberäkningarna ta hänsyn till kommunernas uppgifter om antal enskilda avlopp, då beräkningarna utgår ifrån antalet persondagar fastigheterna nyttjas (SCB-statistik), Eftersom de flesta kommuner har samma krav på enskilda avlopp för permanent- och fritidsfastigheter har de heller inte gjort denna uppdelning i sina tillsynssystem (vanligen Miljöreda, Ecos). Kommunernas uppgifter om antal enskilda avlopp användas därför främst för att SCB ska kunna verifiera och förbättra sina uppgifter, vilket för t ex Österåker är viktigt då skillnaden i antal är stor (9 430 enligt kommunen och 4 924 enligt SCB).

Eftersom få kommuner kunnat särredovisa reningsteknik för permanentfastigheter och fritidsfastigheter och rening för WC- och BDT-avlopp fick SMED i beräkningarna slå ihop dessa klasser så att samma teknikfördelning gäller för båda fastighetstyperna. För belastningsberäkningen har SCB:s data för andel fastigheter utan folkbokföring använts för beräkning av antalet fritidsfastigheter. För dessa har belastningen baserats på ett utnyttjande av tre personer under 60 dagar per år.

Resultat och diskussion

Enkät svar

Det ideala resultatet av enkätundersökningen vore förstås fullständiga uppgifter från alla kommuner. Då kunde man med hjälp av schabloner för belastning och rening i olika typer av anläggningar uppskatta den totala emissionen av kväve och fosfor inom varje kommun. Men även med de fullständiga svaren skulle det finnas stora luckor innan man kan beräkna den lokala påverkan på olika vattendrag, något som bör vara den slutliga utmaningen enligt Vattendirektivet.

För att komma fram till den lokala belastningen och eventuella påverkan krävs att varje enskilt avlopp har koordinater och mer ingående uppgifter om utformning, skötsel, ålder och avstånd till rinnande vatten. Den typen av register kommer kanske att krävas, men här var målsättningen att uppdatera kunskapen om vilka reningslösningar som finns i kommunen, och använda nya schabloner för att beräkna den totala belastningen på kommunnivå.

Efter två påminnelser och utsträckt tid kom det in totalt 142 svar, de flesta via webblanketten, men också några per mer summariska mail eller brev. De representerade totalt 148 kommuner, då några blanketter innehöll sammanlagda data från fler kommuner. Tyvärr innehöll många bara konstaterandet att man inte hade möjlighet att besvara enkäten. De absolut vanligaste skälen var tids- och resursbrist och att man inte hade data i en lämplig form för att ta ut de önskade uppgifterna. Det var antagligen också skälen till att vi inte fick något svar alls från 140 kommuner.

Från totalt 102 kommuner kom svar som bedömdes som mer tillförlitliga än de uppgifter som redan fanns i SMEDs register. Av dem är det dock bara 42 som har kunnat skilja på fastigheter med permanentboende och sådana för fritidsboende. I de flesta fallen var den uppdelningen inte heller fullständig, utan mer en uppskattning. Bakgrunden är att det för kommunen inte har någon betydelse om det är permanentboende eller fritidsboende när man ställer krav på reningen, och man har inte heller någon automatisk registrering då fritidsboende övergår till permanentboende.

Även bland de 102 kommuner med relativt utförliga svar har nästan hälften bara angivit metod för behandling av WC-avloppet där det finns sådant. För en del typer av behandling, t.ex. slamavskiljning och infiltration för permanentboende verkar det rimligt att om man har anslutit WC-avloppet så har man också anslutit BDT-vattnet. Man skulle alltså kunna anta att WC-avlopp här står för det totala avloppet, men det är långt ifrån så i alla fall där man angivit båda siffrorna. Förklaringen kan vara att man under BDT bara har angivit anläggningar som bara behandlar BDT-avlopp, och att man ändå ska räkna WC-avlopp som totalavlopp. Det gäller förstås inte slutna tank, som i många fall verkligen bara är för WC-avlopp.

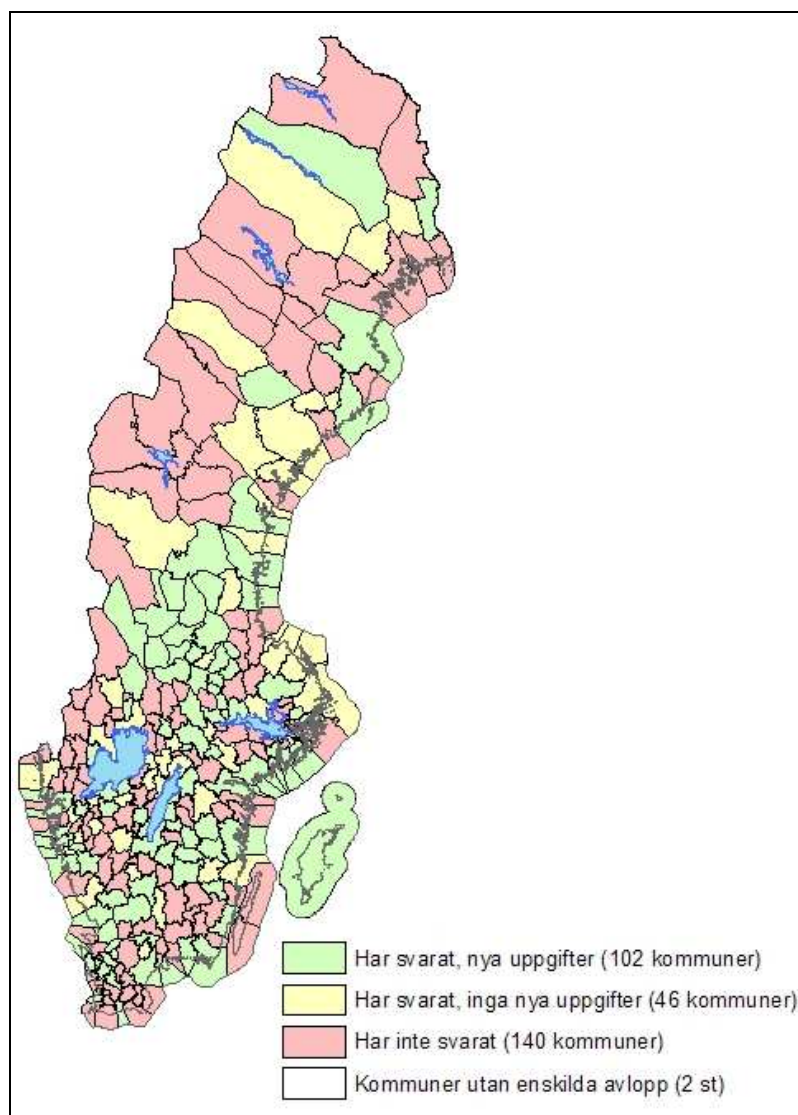
Flest relativt fullständiga svar har kommit på frågan om enskilda WC-avlopp från permanentboende, från 102 kommuner, medan den om enskilda WC-avlopp från fritidsboende bara besvarats av 50 kommuner (eftersom man inte enkelt kan skilja på permanent- och fritidsboende). För kategorin fastigheter utan WC-avlopp men med permanentboende finns

uppgifter från 40 kommuner, medan det för fastigheter utan WC-avlopp och bara fritidsboende bara finns uppgifter från 34 kommuner (ofta grovt uppskattade).

Många uppger att de håller på att inventera (29 st), och att de kommer att ha mycket bättre data inom några år. Då är det särskilt viktigt, som flera också påpekar, att man använder registersystem som kan ge alla de uppgifter som vattenmyndigheten troligen kommer att behöva inom kort. En standard för inventering och registrering efterlyses alltså av flera.

I många fall har man inventerat mellan 10 och 50 % av alla enskilda avlopp. En uppräknings till 100 % med antagandet att fördelningen är densamma fungerar tyvärr dåligt, då inventeringen ofta sker riktad, t.ex. i första hand de strandnära fastigheterna. I databaserna finns ofta bara de 10-20 senaste årens beviljningar införda, medan en stor mängd äldre, ofta sämre, system bara finns beskrivna i pärmar.

Med de här svagheterna i åtanke har vi för varje kommun jämfört data från den här enkäten med de data som redan finns i SMEDs databas. Det resulterade i att siffrorna för 102 kommuner uppdaterades (se Figur 1).



Figur 1. Geografisk fördelning av enkätsvaren bland Sveriges kommuner.

Enligt den uppdaterade statistik som tagits fram i projektet har de enskilda avloppen i Sverige (<200 pe) reningsteknik enligt Tabell 2 nedan.

Tabell 2–Fördelning av reningsteknik bland de enskilda avloppen med WC-avlopp i Sverige

Reningsanläggning	Antal
Infiltrationsbädd	278 802
Sluten tank eller urinseparering*	143 809
Enbart slamavskiljare	133 051
Markbädd	114 444
Minireningsverk	13 660
Gemensamhetsanläggning med Kem+Biosteg	6 571
Gemensamhetsanläggning med Biosteg	1 076
Markbädd med P-filer	765
Gemensamhetsanläggning med Kemsteg	128
Totalt antal fastigheter med enskilt avlopp	692 306

* Övervägande del (ca 85 %) sluten tank

Nya schabloner

I det här begränsade arbetet har vi inte gjort någon bred litteraturgenomgång. Baserat på främst de refererade rapporterna och övrig informationsinsamling satte projektet upp förslag till både belastningssiffror och avskiljningsdata för totalavlopp och för BDT-avlopp (Bad, Disk och Tvätt). De skickades sedan ut till ett antal svenska auktoriteter på området, med önskemål om att få deras bedömningar och kommentarer.

Vi skickade förslaget till:

Anders Lind, Svenskt Vatten
Erik Kärrman, Kunskapscentrum Små Avlopp
Håkan Jönsson, SLU
Lennart Persson, Norrtälje kommun
Maria Hübinette, Västra Götalands län
Mats Johansson, Avloppsguiden
Ola Palm, JTI
Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala,

och främst för kännedom till:

Jane Hjelmqvist, Naturvårdsverket
Linda Gårdstam, Naturvårdsverket.

Konkreta förslag kom in från två personer och ytterligare 4 personer hörde av sig med en del kommentarer, ofta med innebörden att vi ännu kan för lite för att göra en sammanställning som den här. Baserat på kommentarerna modifierade vi våra förslag och skickade ut dessa igen i form av den här rapporten. Vi bad att få kommentarer av typ ”Jag kan helt ställa mig bakom rapporten”, ”Jag kan ställa mig bakom de här siffrorna, även om jag inte

är helt överens om alla detaljer”, ”OK för det mesta, men jag anser att XXX” eller ”Nej, det här går inte ens att använda för statistikändamål”.

Till 2010-04-15 (fem veckor för yttrande) har vi fått in följande kommentarer:

Från 5 av de 8 tillfrågade, och från NV, kom svaret ”Jag kan ställa mig bakom de här siffrorna, även om jag inte är helt överens om alla detaljer”. Från övriga 3 kom ingen reaktion på det slutliga förslaget, men 2 av dem hade lämnat synpunkter tidigare. Skälet till att man inte var helt överens var inte att man ville ha andra faktorer, utan att man helst ville ha mycket mer differentierade faktorer. De skulle idealt ta hänsyn till en rad olika faktorer som undertyp av anläggning, ålder, belastning och avstånd till rinnande vatten. Eftersom det är omöjligt att idag få fram den typen av data måste vi nöja oss med dessa förenklade schabloner för detta statistiska ändamål.

För uppskattning av totalt utsläpp från enskilda avlopp i ett större område föreslår vi följande schabloner.

Beräknad belastning per ansluten person och dygn visas i tabell 1.

Tabell 3. Föreslagna schabloner för permanentboende med enskilda avlopp för statistiska ändamål, g/p, d baserat på 65% hemmavaro.

Anslutning	COD	BOD ₇	N-tot	P-tot
Totalt avlopp	90	48	9,7	1,1
Endast BDT	38	21	1,0	0,12

För att beräkna belastning från fritidsfastigheter utgår SMED från SCB-statistik för nyttjande av fritidshus. Nyttjandegraden är enligt denna undersökning 180 dagar/år och SMED räknar med 100% hemmavaro under dessa dagar.

Avskiljningen i reningsanläggningen antas för olika typer vara enligt tabell 2, både för totalavlopp och för enbart BDT-avlopp.

Tabell 4. Föreslagna schabloner för avskiljning i olika typer av enskilda WC-avlopp, procent.

Typ av behandling	COD _{Cr}	BOD ₇	N-tot	P-tot
A: Slamavskiljning	30±20	20±10	10±5	15±10
B: A + infiltration	85±10	90±5	30±10	50±30
C: A + markbädd	85±10	90±5	25±10	40±20
D: B eller C + P-fällning	90±5	90±5	30±10	85±10
E: Minireningsverk	85±10	90±10	40±20	80±10

Siffran för medelvärdet används, spridningen antyder bara hur pass säker siffran för medelvärdet är. Schablonerna för reningsverk och minireningsverk förutsätter normal drift och

skötsel, då dessa anläggningar är känsligare för driftstörningar än markbaserade anläggningstyper.

För att beräkna den totala belastningen från enskilda avlopp inom t.ex. ett avrinningsområde multipliceras nu varje fastighets antal personer med schablonen enligt tabell 1 för att få den totala belastningen. De mängderna reduceras sedan med schablonerna i tabell 2 för den aktuella typen av rening i den fastigheten för att få det statistiskt beräknade utsläppet. Samma sak görs för alla fastigheter i området.

Tyvärr finns normalt inte data med den upplösningen. I praktiken får man utgå från antal folkbokförda i fastigheter med totalt enskilt avlopp, respektive enbart enskilt BDT-avlopp i området och fördela deras belastning på olika avloppslösningar enligt kommunernas data, för att få det totala statistiska utsläppet från bofast befolkning. För fritidsboende görs på samma sätt, men här måste man använda ytterligare en schablon, för antal brukare och del av året i fastigheten.

I många fall finns idag ännu ingen lättillgänglig och säker uppdelning på fastigheter med permanent- respektive fritidsboende. Då tillkommer ytterligare en osäkerhet när man får försöka uppskatta andelen fritidsfastigheter, och kompensera belastningen därefter. Det ger ytterligare en osäkerhet, då avloppslösningen för permanentboende historiskt sett oftast är bättre än den för fritidsboende.

Uppskattningarna med de här schablonerna kommer alltså i praktiken att ge ganska osäkra belastningar innan man har hunnit inventera de enskilda avloppen bättre. Felen i de föreslagna schablonerna är troligen mindre än osäkerheten vad gäller belastning på enskilda avloppslösningar.

Observera att de här reningsschablonerna inte ska användas som ett underlag för val av olika lösningar i enskilda fall, de är bara avsedda för statistik. I enskilda fall avgör den aktuella belastningen, det geografiska läget, graden av tillsyn och mycket annat. Här tillkommer också smittskyddssynpunkter, något som i tätare bebyggda områden ofta blir avgörande. De har inte alls diskuterats här, beroende på dels svårigheten att ge uppskattningar för olika lösningar, dels att belastning av "smitta" över större områden inte är aktuellt för rapportering.

Det som gjorde att "referensgruppen" inte höll med om alla detaljer var genomgående just att de här schablonerna är en förenkling. Ju mer data man har tillgång till, desto bättre uppskattningar kan man göra. Ett exempel på ett sådant system är det norska nätbaserade verktyget WebGIS avløp, som man finner på <http://webgisavlop.bioforsk.no>. Med verktyg som detta kan man med detaljuppgifter om placering, boende och reningsanläggning beräkna förväntad miljöeffekt mycket lokalt. Med tanke på att det idag knappt finns någon kommun i Sverige som vet vilka huvudtyper av reningsanläggningar man har är det omöjligt att arbeta på den detaljeringsnivån när det gäller utsläpp till större områden.

Bilaga 2 innehåller den fullständiga rapporten med de nya förslagen till schabloner.

Belastningsberäkningar

Enligt de nya belastningsberäkningar som utförts på den i projektet uppdaterade statistiken rörande enskilda avlopp är den beräknade totalbelastningen från Sverige 287 000 kg fosfor

och 2 900 000 kg kväve. Detta utgör en ökning med 21% respektive 120% jämfört med beräkningar som gjordes till PLC5-rapporteringen. Den främsta orsaken till detta är de förändrade reningsschablonerna där framförallt den ”försämrade” reningsschablonen för infiltrationsbäddar påverkar resultatet mycket (utsläppsschablonen har tredubblats). Detta gör att förändringar i positiv riktning som minskat fosforbidrag från tvättmedel och i många kommuner förbättrad rening inte syns i resultatet.

Den nya belastningsberäkningen inkluderar även 8 000 fastigheter som är ansluta till gemensamhetsanläggningar (25 – 200 pe), vilka tidigare inte ingått i beräkningarna, vilket är en mindre förklaring till belastningsökningen. Dessa anläggningar står för 1 250 kg P och 45 610 kg N.

Enbart genom att applicera de nya schablonerna på den statistik som användes vid PLC5-rapporteringen (alltså utan anläggningar mellan 25 och 200 pe) visar beräkningar att belastningen från fosfor ökar med 21% medan belastningen för kväve ökar med hela 120%, se tabell nedan.

Tabell 5. Sammanställning av belastningsberäkningar

Belastning PLC5-statistik och gamla schabloner		
Totalbelastning kg/år	P-tot	N-tot
	237 000	1 317 000
Belastning PLC5-statistik och nya schabloner		
Totalbelastning kg/år	P-tot	N-tot
	291 000	2 859 000
Belastningsökning beroende på nya schabloner		
	23%	117%
Belastning ny statistik och nya schabloner		
Totalbelastning kg/år	P-tot	N-tot
	287 000	2 900 000

Slutsats

Enkäten gav uppdaterade uppgifter om enskilda avlopp för ett antal kommuner. Osäkerheten är dock fortfarande stor, vilket tydligt avspeglas i hur belastningarna förändras när reningsschabloner uppdateras, och det är långt till den detaljkunskap som Vattenmyndigheterna vill ha på sikt.

Många kommuner håller på med nya inventeringar, och det är viktigt dels att de registrerar alla de uppgifter som kommer att efterfrågas inom de närmaste åren, dels att data lagras på ett sätt så att de är enkelt tillgängliga för uttag av olika typer. Här bör SMED kunna ta fram förslag i samråd med Naturvårdsverket och Vattenmyndigheterna. Bland annat har en idé om en nationell databas för enskilda avlopp diskuterats. En databas där SMED skulle kunna vara värd och samtidigt ombesörja att data granskas innan de förs in i databasen. Det skulle kunna innebära att data kan sammanställas i en snabbare takt och på ett smidigare sätt då varje enskild kommun inte behöver skapa register som kan hålla den här typen av information. Istället kan man efter hand som man genomför en inventering av enskilda avlopp i kommunen rapportera in löpande till den nationella databasen. Intressenter ska även snabbt via denna tjänst kunna få information om, vilken effekt deras arbete haft på kommunens totalbelastning samt på belastningen i enskilda standardavrinningsområden. För att inte skapa nya portaler för enskilda avlopp i Sverige kan databasen utgöra en del av Avloppsguiden.

De föreslagna schablonerna för utsläpp per person och dygn skiljer sig främst från de äldre genom att mängden fosfor i BDT-vatten bör vara mycket mindre efter att fosfor i disk-, tvätt- och rengöringsmedel nästan helt har försvunnit.

Schabloner för avskiljning i olika typer av reningssystem blir grova utan tillgång till fler data kring utförande, ålder, belastning och skötsel. Även med denna information vid handa är det dock svårt att ansätta bra schabloner. De här schablonerna bör därför bara användas för grova statistiska uppskattningar. Den verkliga belastningen på vattendrag i ett visst område bestäms till stor del också av markförhållanden och avloppsanläggningens avstånd till rinnande vatten.

Bilaga 1 - Enkäten



Enskilda avlopp 2009

Vid frågor gällande enkäten, vänligen kontakta
Christian Junestedt, 08-598 563 70, christian.junestedt@ivl.se
Mats Ek, 08-598 563 84, mats.ek@ivl.se

Kontaktuppgifter

1. Kommun:

2. Uppgiftslämnare:

3. Uppgiftslämnarens e-mailadress:

4. Uppgiftslämnarens telefonnummer:

Reningsteknik för enskilda avlopp

5. Antal fastigheter och beräknade årspersoner enligt fastighetstaxeringen i kommunen

Förtryckta uppgifter beträffande **antalet fastigheter** är hämtade från fastighetstaxeringsregistret och avser småhus samt lantbruksfastigheter vilka **inte** är anslutna till kommunalt avlopp.

Förtryckta uppgifter om **folkbokförd befolkning** (permanent boende) avser antalet personer skrivna i fastigheter ej anslutna till kommunalt avlopp.

Finns det andra uppgifter i er kommun så skall dessa skrivas i den vita rutan jämte den förtryckta uppgiften.

Antal fastigheter enligt
fastighetstaxeringen 2009-01-01

Antal personer bokförda per 31/12 2008

Enligt SCBs

Kommunens egna upp-

Enligt SCBs

Kommunens egna upp-

	uppgifter	gifter	uppgifter	gifter
Totalt antal fastigheter utan anslutning till kommunalt avlopp		<input type="text"/>		<input type="text"/>
Fastigheter med enskilt WC-avlopp och folkbokförd befolkning		<input type="text"/>		<input type="text"/>
Fastigheter med enskilt WC-avlopp men utan folkbokförd befolkning		<input type="text"/>		<input type="text"/>
Fastigheter utan enskilt eller kommunalt WC-avlopp men med folkbokförd befolkning		<input type="text"/>		<input type="text"/>
Fastigheter utan enskilt eller kommunalt WC-avlopp och utan folkbokförd befolkning		<input type="text"/>		<input type="text"/>

6. Antal fastigheter som är anslutna till enskilt WC-avlopp med olika typer av avloppsrening och med folkbokförd befolkning (permanentboende).

Vänligen notera att det är **antalet fastigheter** och **inte antalet reningsanläggningar** som efterfrågas.

De fall där exempelvis tre fastigheter är kopplade till samma reningsverk bokförs som tre fastigheter med den typen av avloppsvattenlösning till vilka fastigheterna är kopplade.

I de fall där WC-avloppet går till slutna tank ombeds ni att separat redovisa hur BDT-avloppet tas om hand.

I de undantagsfall där en fastighet har flera olika tekniklösningar för rening av avloppsvatten bör enbart den avloppsvattenlösning som beräknas stå för den största belastningen redovisas.

Om ni i ert diariesystem enbart har uppgifter om fastigheter med WC-avlopp anger ni motsvarande reningsteknikfördelning för BDT-avlopp.

	WC-avlopp	BDT-avlopp
Reningsverk 25-200pe kemisk och biologisk rening	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reningsverk 25-200pe kemisk rening	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reningsverk 25-200pe biologisk rening	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Minireningsverk <25pe	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Slamavskiljning + Infiltrationsbädd	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Slamavskiljning + Markbädd + Fosforrening	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Slamavskiljning + Markbädd	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Urinseparering	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sluten tank	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Enbart slamavskiljare	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ingen uppgift	<input type="text"/>	<input type="text"/>

7. Antal fastigheter som är anslutna till enskilt WC-avlopp med olika typer av avloppsrening utan folkbokförd befolkning (fritidshus).

Vänligen notera att det är **antalet fastigheter** och **inte antalet reningsanläggningar** som efterfrågas.

De fall där exempelvis tre fastigheter är kopplade till samma reningsverk bokförs som tre fastigheter med den typen av avloppsvattenlösning till vilka fastigheterna är kopplade.

I de fall där WC-avloppet går till slutna tank ombeds ni att separat redovisa hur BDT-avloppet tas om hand.

I de undantagsfall där en fastighet har flera olika tekniklösningar för rening av avloppsvatten bör enbart den avloppsvattenlösning som beräknas stå för den största belastningen redovisas.

Om ni i ert diariesystem enbart har uppgifter om fastigheter med WC-avlopp anger ni motsvarande reningsteknikfördelning för BDT-avlopp.

	WC-avlopp	BDT-avlopp
Reningsverk 25-200pe kemisk och biologisk rening		
Reningsverk 25-200pe kemisk rening		
Reningsverk 25-200pe biologisk rening		
Minireningsverk <25pe		
Slamavskiljning + Infiltrationsbädd		
Slamavskiljning + Markbädd + Fosforrening		
Slamavskiljning + Markbädd		
Urinseparering		
Sluten tank		
Enbart slamavskiljare		
Ingen uppgift		

8. Antal fastigheter utan anslutning till enskilt eller kommunalt WC-avlopp men med folkbokförd befolkning (permanentboende).

Vänligen notera att det är **antalet fastigheter** och **inte antalet reningsanläggningar** som efterfrågas.

De fall där exempelvis tre fastigheter är kopplade till samma reningsverk bokförs som tre fastigheter med den typen av avloppsvattenlösning till vilka fastigheterna är kopplade. I de undantagsfall där en fastighet har flera olika tekniklösningar för rening av avloppsvatten bör enbart den avloppsvattenlösning som beräknas stå för den största belastningen redovisas.

	BDT-avlopp
Reningsverk 25-200pe kemisk och biologisk rening	
Reningsverk 25-200pe kemisk rening	
Reningsverk 25-200pe biologisk rening	
Minireningsverk <25pe	
Slamavskiljning + Infiltrationsbädd	
Slamavskiljning + Markbädd + Fosforrening	
Slamavskiljning + Markbädd	
Sluten tank	
Enbart slamavskiljning	

Stenkista, rensbrunn eller dylikt
 Ingen uppgift

9. Antal fastigheter utan anslutning till enskilt eller kommunalt WC-avlopp och utan folkbokförd befolkning (fritidshus).

Vänligen notera att det är **antalet fastigheter** och **inte antalet reningsanläggningar** som efterfrågas.

De fall där exempelvis tre fastigheter är kopplade till samma reningsverk bokförs som tre fastigheter med den typen av avloppsvattenlösning till vilka fastigheterna är kopplade. I de undantagsfall där en fastighet har flera olika tekniklösningar för rening av avloppsvatten bör enbart den avloppsvattenlösning som beräknas stå för den största belastningen redovisas.

BDT-avlopp

- Reningsverk 25-200pe kemisk och biologisk rening
- Reningsverk 25-200pe kemisk rening
- Reningsverk 25-200pe biologisk rening
- Minireningsverk <25pe
- Slamavskiljning + Infiltrationsbädd
- Slamavskiljning + Markbädd + Fosforrening
- Slamavskiljning + Markbädd
- Sluten tank
- Enbart slamavskiljning
- Stenkista, rensbrunn eller dylikt

	▲
	■
	▼
◀	▶

Tack för er medverkan!

Bilaga 2 - Nya schabloner

Förslag till schabloner för enskilda avlopp

Mats Ek

Christian Junestedt

2010-04-15

Arkivnummer:

För Naturvårdsverket

Sammanfattning

Den här rapporten diskuterar och föreslår schablonvärden för belastning och avskiljning av organiskt material (BOD och COD, i framtiden antagligen TOC), totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) i enskilda avlopp av olika typer.

Schablonerna ska användas för att uppskatta belastningen från enskilda avlopp i större avrinningsområden. De ska inte användas vid val av metod för rening i enskilda fall. Schablonerna har tagits fram i samråd med en grupp ledande aktörer inom området i Sverige.

Förslag till schabloner för belastning via totalavlopp och via enbart BDT-avlopp (Bad, Disk och Tvätt). Schabloner för avskiljning i 5 olika typer av avloppslösningar föreslås också för varje parameter för sig (COD, BOD, N-tot och P-tot).

Bakgrund

I de nya allmänna råden för Små avloppsanordningar ger man, i motsats till tidigare, kommunerna möjlighet att ställa direkta krav på viss avskiljning av BOD, P, smittämnen och i vissa fall N (NFS 2006:7, Handbok med bilagor 2008) Miljöbalken kräver bara att man har en godkänd typ av anläggning byggd på rätt sätt, men ställer inga uttalade krav på avskiljningsgrader.

De nya allmänna råden ger också kommunerna möjlighet att kräva att man ska kunna kontrollera avskiljningen i den enskilda anläggningen. Eftersom det i praktiken är mycket svårt att bestämma vad som kommer in till reningssteget (en mycket inhomogen blandning av vatten, fekalier och papper) måste man använda schabloner för inkommande mängder av BOD, P och N. Dessa mängder, räknat per person som är ansluten till enheten, kan sedan jämföras med mängden som man finner i utloppet.

Eftersom man i praktiken analyserar halter, och inte mängder, blir det mest praktiskt att man också har en schablonsiffra för mängden vatten per person och dygn. Då räcker det att analysera halten i utgående vatten från anläggningen för att se om man klarar kravet på avskiljning. För smittämnen är det egentligen inte avskiljningen i tiopotenser utan utgående halter som kan användas för kontroll. Beroende på avstånd till vattentäcker är det rimligt att ansätta att man vill ha mikrobiell badvattenkvalitet på vattnet, även om det är onödigt hårt i glesbefolkade områden med rätt placering av utloppet.

För att uppskatta utsläppen av främst N och P från enskilda avlopp krävs förutom schabloner för belastning också schabloner för avskiljning. I statistiksammanhang kan man förstås inte ta in verkliga data från alla enskilda avlopp i Sverige. Belastningen på olika recipienter och i slutänden på havsbassänger måste beräknas med schabloner för avskiljning i olika typer av anläggningar, och med hänsyn till retentionen på väg till havet.

Det är för dessa två typer av schabloner (belastning och avskiljning i olika system) som vi försöker ta fram rimliga värden. Värden som kan ligga till grund för schabloner varierar en hel del i litteraturen, särskilt för behandlingssystemen. Ett skäl till det är att man ibland utgår från väl kontrollerade försök på nya anläggningar, och ibland följer upp äldre anläggningar i praktiken. Det förra fallet ger snarast den maximala avskiljningen om allt under-

hålls, belastas och sköts som planerat. Till den kategorin hör typtestningar för godkännande, leverantörernas eller entreprenörernas egna uppgifter, och till en del även undersökningar som Bra Små Avlopp (Hellström m.fl. 2003). I Bra Små Avlopp gjorde man en mycket grundlig utvärdering, inklusive belastningsdata, men alla anläggningar var nya, Stockholm Vattens personal fanns med och brukarna visste att de var del av en undersökning. Trots det förekom en hel del störningar.

I den andra typen av undersökningar i fält tillkommer igensättningar, mättnad, kemikaliebrist och annat i mer slumpvis valda anläggningar, och det ger en bättre bild av den verkliga avskiljningen. Exempel på sådana undersökningar är Tillsyn på minireningsverk inklusive mätning av funktion (Hübinette 2009), Markbaserad rening (Ridderstolpe 2009), Fosfor i infiltrationsbäddar (Eveborn m.fl. 2009) och Funksjonskontroll av renseanlegg i spredt bebyggelse i Morsa-vassdraget (Johannessen m.fl. 2008). En bra sammanställning av äldre data finns i Robusta uthålliga små avloppssystem (Palm m.fl. 2002).

Den här rapporten är alltså inte ett försök att bedöma eller rekommendera olika lösningar för enskilda avlopp. För det hänvisas till Avloppsguiden, Kunskapscentrum Små Avlopp och leverantörer.

Metodik

I det här begränsade arbetet har vi inte gjort någon bred litteraturgenomgång. Baserat på främst de refererade rapporterna och IVL:s egna erfarenheter satte projektet upp förslag till både belastningssiffror och avskiljningsdata för totalavlopp och för BDT-avlopp (Bad, Disk och Tvätt). Preliminära förslag till schabloner skickades sedan ut till ett antal ledande aktörer på området, med önskemål om att få deras bedömningar och kommentarer. Baserat på dessa skickades nya förslag ut för bedömning.

Vi skickade förslaget till:

Anders Lind, Svenskt Vatten
Erik Kärrman, Kunskapscentrum Små Avlopp
Håkan Jönsson, SLU
Lennart Persson, Norrtälje kommun
Maria Hübinette, Västra Götalands län
Mats Johansson, Avloppsguiden
Ola Palm, JTI
Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala,

och främst för kännedom till:

Jane Hjelmqvist, Naturvårdsverket
Linda Gårdstam, Naturvårdsverket.

Konkreta förslag kom in från två personer och ytterligare 4 personer hörde av sig med en del kommentarer, ofta med innebörden att vi ännu kan för lite för att göra en sammanställning som den här. Baserat på kommentarerna modifierade vi våra förslag och skickade ut dessa igen i form av den här rapporten. Vi bad att få kommentarer av typ ”Jag kan helt

ställa mig bakom rapporten”, ”Jag kan ställa mig bakom de här siffrorna, även om jag inte är helt överens om alla detaljer”, ”OK för det mesta, men jag anser att XXX” eller ”Nej, det här går inte ens att använda för statistikändamål”.

Till 2010-04-15 (fem veckor för yttrande) har vi fått in följande kommentarer:

Från 5 av de 8 tillfrågade, och från NV, kom svaret ”Jag kan ställa mig bakom de här siffrorna, även om jag inte är helt överens om alla detaljer”. Från övriga 3 kom ingen reaktion på det slutliga förslaget, men 2 av dem hade lämnat synpunkter tidigare.

Skälet till att man inte var helt överens var inte att man ville ha andra faktorer, utan att man helst ville ha mycket mer differentierade faktorer. De skulle idealt ta hänsyn till en rad olika faktorer som undertyp av anläggning, ålder, belastning och avstånd till rinnande vatten. Eftersom det är omöjligt att få fram den typen av data så används här förenklade schabloner för detta statistiska ändamål.

Belastning

Att man har accepterade schabloner för belastning per person och dygn är en förutsättning för att man bara genom haltmätningar i utgående, behandlat vatten ska kunna avgöra om en anläggning klarar uppsatta krav. Även för det här aktuella ändamålet, att statistiskt beräkna utsläpp från ett större område, krävs schabloner för belastning.

Definitionen av en personekvivalent är 70 g BOD₇/dygn i Sverige. Det bör alltså vara så mycket som en person släpper ut i genomsnitt. Trots det räknar man i de allmänna råden (NFS 2006:7) bara med 48 g/p, d. I URWARE (Jönsson et al 2005) räknar man med 65 g BOD/p, d. Samtidigt är förstås belastningen från ett barn, en man i 30-årsåldern och en dam på 80 år ganska olika. Siffran har därför en ganska stor osäkerhet i enskilda fall, och går nästan bara att använda i statistiska sammanhang.

Belastningen av N och P per person anges i de allmänna råden till 14 g N och runt 2 g P/dygn. Det stämmer bra med URWAREs siffra på 13,7 g N, och ganska bra med URWAREs 1,6 g P. I URWARE har man tagit hänsyn till att fosfat i disk- och tvättmedel är nästan utfasat.

Vi gjorde en genomgång av mängderna av N och P in till ca 220 ARV som inte belastas av stora industrier med avvikande sammansättning. Belastningen på dem motsvarade ca 5,8 miljoner pe. Räknat med 70 g BOD/p, d fick man för 2006 14,6 g N/p, d och 2,4 g P/p, d. För 2008 blev siffrorna från samma verk fortfarande 14,6 g N/p, d, men 2,2 g P/p, d. Det indikerar en minskning med 0,2 mg P/p, d på grund av minskande användning av fosfat i disk- och tvättmedel. Räknat med 65 g BOD/p, d blir siffrorna för 2008 13,6 g N/p, d respektive 2,0 g P/p, d. Siffran för P bör kunna sjunka ytterligare något, men vi föreslår inte ända ner till URWAREs siffra 1,6 utan bara till 1,7 g P/p, d.

För det totala flödet av vatten föreslår de allmänna råden 170 l/p, d, liksom URWARE. Det gör att man kan beräkna förväntade halter in till en behandling, att jämföra med beräknade halter ut efter rening. Data enligt allmänna råden och här föreslagna schablonsiffror visas i tabell 1.

Tabell 1. Gammalt och nytt förslag till schabloner för belastning per person och dygn.

	Totalt avlopp		Endast BDT-avlopp	
	NFS 2006:7	Förslag 2010	NFS 2006:7	Förslag 2010
BOD ₇ , g/p, d	48	65	28	26
N-tot, g/p, d	14	13,7	1,4	1,2
P-tot, g/p, d	1,65-2,1*	1,7	0,15-0,6*	0,15
Flöde, L/p, d	170	170	120	120
BOD ₇ , mg/L	280	380	230	220
N-tot, mg/L	82	81	12	10
P-tot, mg/L	9,7-12,4*	10	1,3-5*	1,3

* Beroende på hur mycket fosfat det finns i tvätt- och diskmedel.

I tabell 1 visas också siffror för fallet då WC-avloppet tas omhand på annat sätt, med t.ex. sluten tank eller torrtoalett. I de fallen är det bara BDT-vattnet som belastar reningen och recipienten lokalt. På samma sätt som för det totala avloppsvattnet finns det föreslagna belastningssiffror från olika håll. Även här redovisar vi siffror från URWARE som förslag till schablon.

Mängderna och halterna i tabell 1 förutsätter att personens hela utsläpp sker i hemmet, och går till det enskilda avloppet. I verkligheten tillbringas ju en hel del tid utanför hemmet, på en extern arbetsplats, i skolan eller på semester. Det gör att siffrorna i tabell 1 är för höga som medelvärden att använda i statistik för utsläpp efter rening. Om man använde de här siffrorna skulle man dubbelräkna den mängd som i verkligheten kommer till ett större ARV med egen rapportering.

Siffrorna i tabell 1 bör däremot enligt vår mening användas som grund för kontroll av verkkningsgrad i enskilda avlopp i praktiken. Här blir det alltför krångligt att i varje enskilt fall försöka kompensera för den verkliga hemmavaron, ålder på brukarna, levnadsvanor m.m. Därför föreslår vi att tabell 1 ska ligga till grund för uppföljning av enskilda avlopps effektivitet, och i praktiken kan man då sätta upp en tabell med de halter i utloppet som man bör klara i olika känsliga områden, tabell 2.

Tabell 2. Förslag till maximala utsläppshalter (mg/L) från enskilda avlopp.

Anslutning	Skyddsnivå	BOD ₇	N-tot	P-tot
Allt avlopp	Normal	38	Inga krav	3
Allt avlopp	Hög	38	40	1
Endast BDT	Normal	22	Inga krav	Inga krav

Endast BDT	Hög	22	Inga krav	Inga krav
------------	-----	----	-----------	-----------

För statistikrapporteringen måste man enligt ovan räkna med en minskad genomsnittlig belastning för att inte dubbelräkna vissa mängder. En del toalettbesök, matlagning, disk och dusch bör dras av. Även här har URWARE förslag till genomsnittlig belastning på de enskilda avloppen. Vi föreslår i stort sett dessa siffror, enligt tabell 3.

Tabell 3. Förslag till schabloner för belastning (g/p, d) på enskilda avlopp, med hänsyn tagen till belastning också utanför hemmet.

Anslutning	COD	BOD ₇	N-tot	P-tot	Flöde (L/p, d)
Totalt avlopp	90	48	9,7	1,1	150
Endast BDT	38	21	1,0	0,12	105

I tabell 3 finns också en uppskattning av belastningen av COD, så att det totala utsläppet av COD efter rening i enskilda avlopp ska kunna beräknas vid behov.

Avskiljning

De vanligaste lösningarna för enskilda avlopp eller små gemensamhetsanläggningar är 2010:

- | | |
|---|--|
| A. Enbart slamavskiljning | Ett fåtal, kommer att kompletteras snarast |
| B. A + infiltration | Dominerande där marken är lämplig |
| C. A + markbädd | Dominerande vid sämre mark, bra kontroll |
| D. A + infiltration eller markbädd + P-fällning | Kommer att öka för att klara fosforkrav |
| E. Minireningsverk | Ännu ganska få, kan öka med krav på kontroll |

Dessutom förekommer slutna tankar för WC-avlopp, med eller utan urinseparering, och förstås torrtoaletter. Vi förutsätter att hanteringen av torrtoaletter och slutna tankar sköts så att de inte ger något lokalt utsläpp, och att utnyttjande av separerad urin inte ger direkta utsläpp till yt- eller grundvatten. Effekten av slutna tankar eller torrtoaletter blir alltså att den lokala reningen bara belastas med BDT-avlopp.

Föreslagna reningsschabloner för totalavlopp för de olika typerna av reningsanläggningar bygger på litteraturdata och kommentarer under samrådsprocessen. De presenteras i tabell 4 som medelvärde med ett spridningsintervall. Intervallen är tänkta att innefatta medelvärden för olika populationer med liknande anläggningar. Spridningen mellan enskilda anläggningar av samma typ är betydligt större. I tabellen finns också de förslag till avskiljningssiffror som finns i Bilagor till Handboken (NV 2008).

Tabell 4. Förslag till renings-schabloner för totalavlopp i olika typer av reningsanläggningar. Avskiljning i procent av belastningen.

Typ av behandling	COD _{Cr}	BOD ₇		N-tot		P-tot	
	Förslag	NV 2008	Förslag	NV 2008	Förslag	NV 2008	Förslag
A: Slamavskiljning	30±20	10-20	20±10	5-20	10±5	5-20	15±10
B: A + infiltration	85±10	90-95	90±5	20-40	30±10	25-90	50±30
C: A + markbädd	85±10	>90	90±5	10-40	25±10	25-75	40±20
D: B eller C + P-fällning	90±5	90	90±5	-	30±10	-	85±10
E: Minireningsverk	85±5	>90	90±10	30-60	40±20	~90	80±10

Med minireningsverk menar vi här sådana med biologiskt steg och fällning av fosfat, men utan speciell utformning för kväveavskiljning. Så ser nästan alla verk ut idag, men många har en potential för att ganska enkelt kompletteras med viss extra kväveavskiljning. Minireningsverken är i sig en ganska inhomogen grupp, vilka kräver god skötsel för att avsedd reningseffektivitet ska uppnås.

Avskiljning av fosfor i infiltrationsbäddar och markbäddar är mycket beroende av anläggningens utformning och ålder. Den fosforbindande kapaciteten mätas efterhand, och de angivna siffrorna avser någon typ av medelålder för anläggningarna.

Vilka avskiljningssiffror ska man då använda för enbart BDT-avlopp i de här olika typerna av anläggningar? Endast slamavskiljning bör ha en minimal effekt på BDT-avlopp, men å andra sidan förekommer väl knappast den lösningen. Även minireningsverk är antagligen sällsynta för behandling av enbart BDT-avlopp. Annars borde det betydligt högre förhållandet BOD/N i BDT-avlopp innebära att huvuddelen av kvävet binds upp i biomassa som avlägsnas. Detsamma bör gälla för fosfor som inte skulle behöva fällas.

De vanligaste anläggningarna för BDT-avlopp är B och C i tabell 4. Avskiljningen är troligen något bättre än för totalavlopp, då belastningen oftast är lägre och det säkrare är aeroba förhållanden. Samtidigt är det svårare att åstadkomma samma procentuella avskiljning vid låga halter än vid höga halter. Vi föreslår därför, delvis för enkelhets skull, att man använder siffrorna i tabell 4 även för BDT-avlopp.

Förslag

För uppskattning av totalt utsläpp från enskilda avlopp i ett större område föreslår vi följande schabloner.

Beräknad belastning per ansluten person och dygn visas i tabell 5.

Tabell 5. Föreslagna schabloner för enskilda avlopp för statistiska ändamål, g/p, d.

Anslutning	COD	BOD ₇	N-tot	P-tot
Totalt avlopp	90	48	9,7	1,1
Endast BDT	38	21	1,0	0,12

Avskiljningen i reningsanläggningen antas för olika typer vara enligt tabell 6, både för totalavlopp och för enbart BDT-avlopp.

Tabell 6. Föreslagna schabloner för avskiljning i olika typer av enskilda avlopp, procent.

Typ av behandling	COD _{Cr}	BOD ₇	N-tot	P-tot
A: Slamavskiljning	30±20	20±10	10±5	15±10
B: A + infiltration	85±10	90±5	30±10	50±30
C: A + markbädd	85±10	90±5	25±10	40±20
D: B eller C + P-fällning	90±5	90±5	30±10	85±10
E: Minireningsverk	85±5	90±10	40±20	80±10

Siffran för medelvärdet används, spridningen antyder bara hur pass säker siffran för medelvärdet är.

För att beräkna den totala belastningen från enskilda avlopp inom t.ex. ett avrinningsområde multipliceras nu varje fastighets antal personer med schablonen enligt tabell 5 för att få den totala belastningen. De mängderna reduceras sedan med schablonerna i tabell 6 för den aktuella typen av rening i den fastigheten för att få det statistiskt beräknade utsläppet. Samma sak görs för alla fastigheter i området.

Tyvärr finns normalt inte data med den upplösningen. I praktiken får man utgå från antal folkbokförda i fastigheter med totalt enskilt avlopp, respektive enbart enskilt BDT-avlopp i området, och fördela deras belastning på olika avloppslösningar enligt kommunernas data, för att få det totala statistiska utsläppet från bofast befolkning. För fritidsboende görs på samma sätt, men här måste man använda ytterligare en schablon, för antal brukare och del av året i fastigheten.

I många fall finns idag ännu ingen säker uppdelning på fastigheter med permanent- respektive fritidsboende. Då tillkommer ytterligare en osäkerhet när man får försöka uppskatta andelen fritidfastigheter, och kompensera belastningen därefter. Det ger ytterligare en osäkerhet, då avloppslösningen för permanentboende oftast är bättre än den för fritidsboende.

Uppskattningarna med de här schablonerna kommer alltså i praktiken att ge ganska osäkra uppskattningar innan man har hunnit inventera de enskilda avloppen bättre. Felen i de före-

slagna schablonerna är troligen mindre än osäkerheten vad gäller belastning på enskilda avloppslösningar.

Kommentarer

Observera att de här schablonerna inte ska användas som ett underlag för val av olika lösningar i enskilda fall, de är bara avsedda för statistik. I enskilda fall avgör den aktuella belastningen, det geografiska läget, graden av tillsyn och mycket annat. Här tillkommer också smittskyddssynpunkter, något som i tätare bebyggda områden ofta blir avgörande. De har inte alls diskuterats här, beroende på dels svårigheten att ge uppskattningar för olika lösningar, dels att belastning av "smitta" över större områden inte är aktuellt för rapportering.

Det som gjorde att "referensgruppen" inte höll med om alla detaljer var genomgående just att de här schablonerna är en förenkling. Ju mer data man har tillgång till, desto bättre uppskattningar kan man göra. Ett exempel på ett sådant system är det norska nätbaserade verktyget WebGIS avløp, som man finner på <http://webgisavlop.bioforsk.no>. Med verktyg som detta kan man med detaljuppgifter om placering, boende och reningsanläggning beräkna förväntad miljöeffekt mycket lokalt. Med tanke på att det idag knappt finns någon kommun i Sverige som vet vilka reningsanläggningar man har är det omöjligt att arbeta på den detaljeringsnivån när det gäller utsläpp till större områden.

Referenser

Eveborn, D., Gustafsson, J.P. och Holm, C.: "Fosfor i infiltrationsbäddar – fastläggning, rörlighet och bedömningsmetoder" Svenskt Vatten Utveckling 2009:07.

Hellström, D., Jonsson, L. och Sjöström, M.: "Bra Små Avlopp Slutrapport Utvärdering av 15 enskilda avloppsanläggningar" Stockholm Vatten Rapport nr 13 2003.

Hübinette, M.: "Tillsyn på minireningsverk inklusive mätning av funktion" Västra Götalands län Rapport 2009:07.

Johannessen, E., Ovell, L., Eikum, A.S., Ek, M. og Junestedt C.: "Funksjonskontroll av renseanlegg i spredt bebyggelse i Morsa-vassdraget" Morsa, Norge 2008.

Jönsson, H., Baky, A., Jeppsson, U., Hellström, D and Kärrman, E.: "Composition of urine, faeces, greywater and biowaste - for utilisation in the URWARE model , Urban Water rapport 2005:6.

Naturvårdsverket 2006: "Allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvattnen" NFS 2006:7.

Naturvårdsverket 2008: "Bilagor till handboken Små avloppsanläggningar" Handbok 2008:3.

Naturvårdsverket 2008: "Små avloppsanläggningar Handbok till allmänna råd" Handbok 2008:3.

Palm, O., Malmén, L. och Jönsson, H.: ”Robusta, uthålliga små avloppssystem. En kunskapssammanställning” Naturvårdsverket rapport 5224 (2002).

Ridderstolpe, P.: ”Markbaserad rening En förstudie för bedömning av kunskapsläge och utvecklingsbehov” Västra Götalands län Rapport 2009:77

Bilaga 3 - Beräknad belastning för de 102 kommuner som lämnat tillräckligt säkra enkätuppgifter för att de ska ersätta äldre data

Kommun	P-tot [kg/år]	N-tot [kg/år]
Avesta	1 060	9 940
Bjuv	350	3 010
Borlänge	720	7 330
Eksjö	750	8 290
Eslöv	1 320	13 080
Fagersta	270	2 500
Falun	2 150	21 040
Forshaga	300	3 240
Gagnef	190	1 800
Gotland	5 870	61 790
Gällivare	290	3 290
Göteborg	920	9 480
Götene	1 040	10 670
Habo	540	5 620
Hagfors	1 520	14 110
Hallstahammar	470	4 250
Halmstad	1 950	18 960
Haninge	850	8 810
Hedemora	800	8 380
Helsingborg	1 330	11 830
Hofors	390	4 140
Huddinge	110	900
Hudiksvall	1 970	19 700
Hylte	620	9 220
Härryda	1 240	13 420
Höganäs	440	4 220
Högsby	650	5 760
Jönköping	2 190	23 880
Kalmar	1 840	18 110
Karlskoga	480	4 720
Karlskrona	2 980	32 790
Kinda	780	8 740
Klippan	690	7 810
Kristianstad	2 990	32 890
Kumla	900	8 310
Kungsbacka	2 800	30 260
Kungälv	2 640	24 550
Köping	1 010	10 430
Laholm	1 950	18 910
Leksand	860	8 630
Lidingö	40	460
Lidköping	1 760	17 040

Lindesberg	1 530	15 760
Ljungby	2 500	23 400
Ljusdal	1 640	17 990
Ludvika	630	6 880
Malmö	390	3 570
Malung	910	8 920
Mark	2 450	25 830
Mora	390	4 010
Motala	1 160	12 680
Norberg	350	3 290
Norrköping	1 750	21 930
Nyköping	2 240	21 160
Nynäshamn	660	6 860
Nässjö	1 120	11 690
Orsa	630	6 060
Orust	1 980	20 100
Osby	720	8 140
Ovanåker	880	9 140
Oxelösund	10	240
Partille	60	1 360
Perstorp	240	2 650
Ronneby	1 240	13 890
Rättvik	890	8 710
Skellefteå	4 190	38 870
Skurup	760	7 290
Smedjebacken	550	5 640
Sotenäs	290	2 880
Sundsvall	2 580	28 580
Surahammar	150	1 560
Svalöv	1 150	11 520
Söderhamn	1 300	13 630
Södertälje	1 470	13 840
Sölvesborg	750	8 300
Tidaholm	680	7 240
Tranås	550	5 950
Trollhättan	750	7 270
Trosa	570	5 940
Tyresö	340	3 500
Uddevalla	2 070	24 390
Umeå	2 010	21 700
Uppsala	4 660	49 490
Vadstena	380	3 970
Vallentuna	890	9 500
Vansbro	510	4 750
Vara	2 450	21 190
Vetlanda	1 260	13 990
Vimmerby	930	10 420
Vingåker	570	6 040
Värnamo	1 360	15 280
Västervik	1 460	15 190
Västerås	1 240	18 240
Ydre	480	5 260

Åmål	650	6 600
Åsele	300	2 920
Öckerö	10	110
Ödeshög	580	6 190
Örebro	2 610	38 310
Örkelljunga	690	7 730
Österåker	850	12 230
Övertorneå	330	3 430
Total	118 760	1 245 510

Bilaga 4 - Antalet fastigheter enligt fastighetstaxeringen 09-01-01 samt antal bokförda personer enligt folkbokföringen per 08-12-31

Kommun	Fastigheter					Folkbokförda personer	
	Fastigheter med enskilt WC-avlopp och folkb. befolkn.	Fastigheter med enskilt WC-avlopp men utan folkb. befolkn.	Fastigheter utan enskilt eller komm WC-avlopp men med folkb. befolkn.	Fastigheter utan enskilt eller kommunalt avlopp och utan folkb. befolkn.	Totalt antal fastigheter utan anslutn. till komm. avlopp	Antal folkbokförda personer i fastigheter med enskilt WC-avlopp och folkb. befolkn.	Antal folkbokförda personer i fastigheter utan enskilt eller komm WC-avlopp men med folkb. befolkn.
Ale	1 998	159	83	223	2 463	5 488	154
Alingsås	2 955	522	140	565	4 182	8 173	254
Alvesta	1 958	736	30	418	3 142	5 362	53
Aneby	777	343	14	240	1 374	2 285	27
Arboga	843	289	38	234	1 404	2 319	74
Arjeplog	344	304	28	544	1 220	794	62
Arvidsjaur	516	381	33	748	1 678	1 069	45
Arvika	3 736	1 433	112	1 463	6 744	8 941	195
Askersund	1 377	817	93	956	3 243	3 509	164
Avesta	1 350	538	61	676	2 625	3 345	105

Bengtstorsfors	1 271	852	52	714	2 889	2 996	91
Berg	1 539	1 614	44	1 950	5 147	3 810	68
Bjurholm	580	293	5	201	1 079	1 358	9
Bjuv	323	18	17	31	389	931	34
Boden	1 085	581	63	1 359	3 088	2 507	107
Bollebygd	1 377	247	49	181	1 854	3 681	87
Bollnäs	2 867	1 115	80	1 359	5 421	7 104	129
Borgholm	1 815	3 130	125	1 476	6 546	4 243	211
Borlänge	1 296	365	86	1 129	2 876	3 318	154
Borås	4 224	739	282	1 016	6 261	11 569	590
Botkyrka	446	129	137	511	1 223	1 305	322
Boxholm	566	488	33	486	1 573	1 450	51
Bromölla	524	107	21	71	723	1 325	44
Bräcke	1 231	743	40	1 232	3 246	2 955	57
Burlöv	58	4	12	0	74	194	32
Båstad	1 322	779	61	150	2 312	3 230	123
Dals-Ed	734	531	37	452	1 754	1 720	67
Danderyd	42	13	14	23	92	107	36
Degerfors	639	200	42	306	1 187	1 617	73
Dorotea	515	349	18	299	1 181	1 082	19
Eda	1 644	776	38	556	3 014	3 964	54
Ekerö	1 995	687	324	1 266	4 272	6 227	709
Eksjö	1 094	571	40	393	2 098	3 049	66

Emmaboda	972	515	44	339	1 870	2 378	73
Enköping	3 868	1 117	247	1 278	6 510	11 391	452
Eskilstuna	3 583	772	313	1 849	6 517	10 183	643
Eslöv	1 803	175	70	118	2 166	5 145	127
Essunga	1 070	166	33	94	1 363	2 761	53
Fagersta	381	277	36	368	1 062	816	65
Falkenberg	3 047	932	58	313	4 350	8 155	127
Falköping	3 032	524	113	470	4 139	8 173	185
Falun	3 521	1 033	200	2 395	7 149	9 054	398
Filipstad	952	545	37	693	2 227	2 190	57
Finspång	1 498	738	72	1 051	3 359	3 953	134
Flen	1 373	1 229	82	975	3 659	3 951	153
Forshaga	660	194	31	280	1 165	1 673	48
Färgelanda	1 096	399	75	384	1 954	2 710	136
Gagnef	248	203	44	1 656	2 151	560	84
Gislaved	2 086	879	30	386	3 381	5 652	59
Gnesta	1 105	862	107	663	2 737	3 166	209
Gnosjö	816	258	14	104	1 192	2 294	26
Gotland	7 254	3 848	425	3 669	15 196	19 983	725
Grums	814	348	22	424	1 608	2 033	35
Grästorp	974	148	44	104	1 270	2 662	68
Gullspång	717	505	31	406	1 659	1 717	58
Gällivare	614	378	113	1 086	2 191	1 305	286

Gävle	2 775	1 019	215	1 808	5 817	6 954	400
Göteborg	2 053	183	342	722	3 300	5 872	826
Götene	1 536	357	69	346	2 308	4 121	116
Habo	817	225	41	228	1 311	2 371	69
Hagfors	1 798	1 053	53	878	3 782	3 994	96
Hallsberg	1 442	308	87	510	2 347	3 724	157
Hallstahammar	540	48	36	71	695	1 503	80
Halmstad	2 556	579	96	297	3 528	7 125	220
Hammarö	485	117	36	278	916	1 252	80
Haninge	2 282	1 273	667	3 586	7 808	6 367	1 399
Haparanda	612	372	40	590	1 614	1 420	68
Heby	1 996	761	81	902	3 740	5 336	148
Hedemora	1 291	485	64	957	2 797	3 307	127
Helsingborg	1 482	134	63	64	1 743	4 204	158
Herrljunga	1 458	269	40	170	1 937	3 861	67
Hjo	723	172	28	168	1 091	2 068	49
Hofors	613	223	44	515	1 395	1 542	74
Huddinge	1 147	275	436	911	2 769	2 861	896
Hudiksvall	4 063	1 694	168	2 687	8 612	10 377	281
Hultsfred	994	683	34	546	2 257	2 391	60
Hylte	1 253	816	33	354	2 456	3 128	44
Håbo	616	141	58	203	1 018	1 768	148
Hällefors	527	365	63	791	1 746	1 241	98

Härjedalen	1 253	1 847	81	3 299	6 480	2 757	132
Härnösand	1 649	799	88	1 584	4 120	4 111	164
Härryda	2 918	275	290	534	4 017	8 027	579
Hässleholm	3 927	1 534	160	716	6 337	9 822	294
Höganäs	575	161	36	79	851	1 615	75
Högsby	597	495	44	429	1 565	1 474	63
Hörby	2 060	697	89	301	3 147	5 010	191
Höör	1 613	679	83	348	2 723	3 899	152
Jokkmokk	476	326	53	705	1 560	1 117	118
Järfälla	67	10	62	22	161	217	191
Jönköping	3 645	952	123	960	5 680	11 041	252
Kalix	781	584	44	1 265	2 674	1 777	78
Kalmar	2 349	565	133	511	3 558	6 393	304
Karlsborg	508	536	31	384	1 459	1 231	47
Karlshamn	1 757	580	115	676	3 128	4 198	202
Karlskoga	763	96	69	357	1 285	2 028	120
Karlskrona	4 763	1 822	436	2 178	9 199	12 431	887
Karlstad	3 314	731	145	964	5 154	8 902	317
Katrineholm	1 771	754	102	932	3 559	5 051	211
Kil	1 106	409	56	445	2 016	2 921	86
Kinda	1 126	761	53	912	2 852	3 082	103
Kiruna	580	327	178	1 349	2 434	1 484	342
Klippan	1 143	397	52	242	1 834	3 033	129

Knivsta	1 558	295	119	256	2 228	4 909	285
Kramfors	2 006	1 577	92	1 954	5 629	4 576	153
Kristianstad	5 124	2 734	205	775	8 838	12 863	409
Kristinehamn	1 530	567	92	815	3 004	4 032	153
Krokom	2 322	1 065	87	1 508	4 982	6 078	182
Kumla	1 152	70	62	118	1 402	3 084	118
Kungsbacka	5 908	929	375	975	8 187	16 346	756
Kungsör	608	91	22	188	909	1 730	50
Kungälv	4 518	1 178	320	969	6 985	12 496	605
Kävlinge	553	57	61	53	724	1 514	157
Köping	1 443	413	73	645	2 574	3 968	138
Laholm	2 536	1 308	92	383	4 319	6 390	157
Landskrona	559	98	48	83	788	1 436	239
Laxå	507	252	49	374	1 182	1 252	90
Lekeberg	1 536	387	99	566	2 588	4 028	163
Leksand	1 335	983	108	1 641	4 067	3 118	192
Lerum	2 637	237	184	436	3 494	7 495	365
Lessebo	349	208	11	169	737	850	24
Lidingö	74	14	20	44	152	224	85
Lidköping	2 743	769	102	651	4 265	7 697	193
Lilla Edet	1 905	330	150	451	2 836	4 678	255
Lindesberg	2 326	857	106	849	4 138	6 008	188
Linköping	4 006	798	264	1 459	6 527	12 224	534

Ljungby	2 914	1 989	61	740	5 704	7 201	118
Ljusdal	2 571	1 560	90	1 805	6 026	6 120	140
Ljusnarsberg	440	352	37	485	1 314	990	74
Lomma	163	14	28	16	221	474	88
Ludvika	1 237	690	122	1 198	3 247	2 825	223
Luleå	2 771	1 074	215	2 958	7 018	6 889	422
Lund	1 646	215	74	124	2 059	4 889	202
Lycksele	772	651	29	645	2 097	1 716	59
Lysekil	1 267	1 414	85	1 001	3 767	3 083	138
Malmö	390	39	104	36	569	1 254	338
Malung-Sälen	1 086	2 462	52	2 197	5 797	2 450	87
Malå	334	167	10	151	662	819	22
Mariestad	1 892	566	77	492	3 027	5 152	136
Mark	4 457	886	194	758	6 295	12 029	376
Markaryd	939	761	24	280	2 004	2 197	42
Mellerud	1 431	868	78	701	3 078	3 512	127
Mjölby	1 666	230	77	403	2 376	4 937	132
Mora	707	733	97	2 798	4 335	1 481	155
Motala	2 009	736	115	792	3 652	5 610	215
Mullsjö	287	266	16	197	766	816	40
Munkedal	1 689	713	91	542	3 035	4 111	157
Munkfors	250	101	7	70	428	601	13
Mölnadal	1 310	101	114	159	1 684	3 685	236

Mönsterås	962	269	38	233	1 502	2 423	58
Mörbylånga	1 046	883	69	557	2 555	2 574	137
Nacka	1 572	354	535	940	3 401	4 535	1 317
Nora	946	540	61	527	2 074	2 367	110
Norberg	456	234	27	260	977	1 129	50
Nordanstig	1 927	1 039	77	1 144	4 187	4 652	144
Nordmaling	1 059	708	22	661	2 450	2 620	49
Norrköping	3 214	720	745	2 516	7 195	10 118	1 562
Norrälje	7 523	7 300	2 038	16 223	33 084	19 979	3 791
Norsjö	541	311	12	486	1 350	1 269	25
Nybro	1 572	429	73	446	2 520	3 897	127
Nykvarn	863	204	59	222	1 348	2 486	132
Nyköping	2 641	1 293	208	1 287	5 429	7 984	385
Nynäshamn	1 766	1 398	272	1 305	4 741	4 827	531
Nässjö	1 653	634	68	625	2 980	4 574	131
Ockelbo	1 009	363	33	650	2 055	2 381	56
Olofström	1 085	390	35	253	1 763	2 615	60
Orsa	850	506	44	699	2 099	1 984	79
Orust	3 559	2 516	235	1 747	8 057	8 713	413
Osby	1 222	619	38	345	2 224	3 056	58
Oskarshamn	1 509	910	80	760	3 259	3 823	136
Ovanåker	1 357	400	38	1 060	2 855	3 263	61
Oxelösund	34	53	15	243	345	89	53

Pajala	1 023	703	41	949	2 716	2 295	80
Partille	198	12	37	31	278	602	76
Perstorp	461	167	10	86	724	1 127	17
Piteå	1 950	1 148	101	1 819	5 018	4 821	210
Ragunda	1 156	643	19	544	2 362	2 718	29
Robertsfors	1 190	969	21	685	2 865	2 997	28
Ronneby	2 226	1 187	123	789	4 325	5 375	243
Rättvik	1 305	1 005	61	1 100	3 471	3 068	111
Sala	2 280	717	109	910	4 016	6 009	205
Salem	89	22	34	47	192	313	87
Sandviken	1 975	621	121	1 375	4 092	4 825	204
Sigtuna	1 378	345	93	204	2 020	4 939	234
Simrishamn	1 499	1 345	66	239	3 149	3 720	135
Sjöbo	2 466	799	158	280	3 703	6 111	537
Skara	1 558	245	59	204	2 066	4 433	106
Skellefteå	4 870	3 364	93	3 258	11 585	11 973	167
Skinnskatteberg	606	615	39	492	1 752	1 477	56
Skurup	1 369	316	46	89	1 820	3 625	89
Skövde	2 660	375	124	601	3 760	7 269	314
Smedjebacken	1 143	675	74	970	2 862	2 611	132
Sollefteå	2 304	1 198	58	1 531	5 091	5 380	101
Sollentuna	105	11	69	99	284	332	173
Sorsele	463	429	22	374	1 288	1 023	41

Sotenäs	530	735	42	372	1 679	1 212	65
Staffanstorp	274	24	17	10	325	852	49
Stenungsund	2 315	438	153	469	3 375	6 229	293
Stockholm	41	10	59	60	170	133	253
Storfors	597	268	33	552	1 450	1 436	53
Storuman	855	1 661	38	1 170	3 724	1 958	71
Strängnäs	2 391	1 484	172	1 370	5 417	6 895	350
Strömstad	1 329	1 350	113	875	3 667	3 179	215
Strömsund	1 855	1 490	47	1 722	5 114	4 165	78
Sundsvall	4 816	2 111	266	2 941	10 134	12 154	530
Sunne	2 709	1 298	77	799	4 883	6 734	145
Surahammar	265	75	21	261	622	660	43
Svalöv	1 541	212	77	140	1 970	4 084	146
Svedala	661	71	26	43	801	2 010	54
Svenljunga	1 500	730	44	313	2 587	3 860	68
Säffle	2 104	866	73	898	3 941	5 455	113
Säter	1 158	385	73	979	2 595	3 046	126
Sävsjö	985	471	33	251	1 740	2 596	64
Söderhamn	1 989	1 140	93	1 758	4 980	4 879	171
Söderköping	1 818	1 014	158	1 025	4 015	5 255	330
Södertälje	2 328	685	267	915	4 195	7 356	648
Sölvesborg	1 134	899	51	284	2 368	2 782	130
Tanum	2 321	2 597	183	1 537	6 638	5 633	334

Tibro	663	133	18	196	1 010	1 738	39
Tidaholm	1 088	289	45	254	1 676	2 957	90
Tierp	2 441	1 012	146	1 313	4 912	6 199	247
Timrå	1 148	566	59	590	2 363	2 817	111
Tingsryd	1 818	1 262	52	654	3 786	4 238	85
Tjörn	2 307	1 868	173	1 098	5 446	5 697	334
Tomelilla	1 579	853	67	203	2 702	3 891	118
Torsby	2 885	1 875	82	939	5 781	6 405	134
Torsås	1 172	557	57	379	2 165	2 789	97
Tranemo	1 088	419	28	239	1 774	2 934	50
Tranås	812	255	22	284	1 373	2 338	43
Trelleborg	1 558	277	98	163	2 096	4 359	218
Trollhättan	1 875	224	118	363	2 580	4 985	205
Trosa	837	772	69	508	2 186	2 357	173
Tyresö	1 059	349	324	648	2 380	2 899	770
Täby	204	9	30	84	327	694	101
Töreboda	1 347	415	65	436	2 263	3 460	116
Uddevalla	4 319	1 657	193	1 424	7 593	11 571	367
Ulricehamn	2 557	920	90	502	4 069	6 805	193
Umeå	3 786	1 935	208	1 868	7 797	10 199	560
Upplands Väsby	222	20	32	55	329	749	93
Upplands-Bro	795	293	130	555	1 773	2 455	281
Uppsala	8 149	1 532	434	2 044	12 159	24 121	1 123

Uppvidinge	922	512	33	382	1 849	2 271	53
Vadstena	480	166	19	200	865	1 383	36
Vaggeryd	1 004	385	24	236	1 649	2 755	42
Valdemarsvik	996	927	88	1 196	3 207	2 714	160
Vallentuna	1 530	288	230	530	2 578	4 619	494
Vansbro	615	357	50	1 136	2 158	1 421	74
Vara	2 529	446	79	233	3 287	6 616	127
Varberg	4 565	1 005	130	720	6 420	12 412	245
Vaxholm	824	549	170	1 145	2 688	2 572	386
Vellinge	540	99	41	63	743	1 575	103
Vetlanda	2 099	1 122	63	664	3 948	5 632	101
Vilhelmina	980	1 112	79	1 145	3 316	2 345	156
Vimmerby	1 449	624	48	586	2 707	3 915	93
Vindeln	909	527	14	449	1 899	2 135	24
Vingåker	918	400	51	474	1 843	2 437	94
Vårgårda	1 852	273	72	233	2 430	5 214	127
Vänersborg	2 721	613	170	879	4 383	7 095	302
Vännäs	927	282	16	294	1 519	2 468	32
Värmdö	4 723	4 616	1 130	7 282	17 751	12 651	2 499
Värnamo	2 164	786	41	466	3 457	5 928	68
Västervik	2 056	1 852	164	2 302	6 374	5 475	274
Västerås	2 897	617	187	951	4 652	8 768	492
Växjö	3 776	975	127	830	5 708	10 321	231

Ydre	634	444	24	300	1 402	1 694	37
Ystad	1 412	829	46	161	2 448	3 709	88
Åmål	909	520	52	510	1 991	2 278	93
Ånge	1 464	676	33	875	3 048	3 400	53
Åre	1 243	1 479	82	1 837	4 641	3 287	160
Årjäng	2 046	1 311	102	1 064	4 523	5 049	180
Åsele	403	331	20	294	1 048	855	38
Åstorp	400	54	43	38	535	1 099	117
Åtvidaberg	864	307	27	409	1 607	2 340	57
Älmhult	1 652	961	51	526	3 190	4 053	83
Älvdalen	662	1 476	57	1 846	4 041	1 472	112
Älvkarleby	96	70	12	165	343	216	21
Älvsbyn	644	281	23	455	1 403	1 518	43
Ängelholm	1 935	469	96	213	2 713	5 092	213
Öckerö	21	26	10	88	145	54	22
Ödeshög	812	303	51	408	1 574	2 160	86
Örebro	5 593	1 005	303	1 572	8 473	15 469	533
Örkelljunga	1 061	875	48	338	2 322	2 617	92
Örnsköldsvik	5 148	2 627	106	2 125	10 006	12 740	194
Östersund	2 666	483	106	1 259	4 514	7 465	213
Österåker	2 934	1 990	442	3 314	8 680	7 886	824
Östhammar	2 568	1 799	263	3 233	7 863	6 841	456
Östra Göinge	1 185	462	31	226	1 904	3 147	60

Överkalix	480	353	13	323	1 169	1 015	21
Övertorneå	477	322	18	319	1 136	1 032	30
	466 438	209 068	30 489	238 719	944 714	1 228 008	60 952