



Svenska MiljöEmissionsData

Uppdatering av kunskapsläget och statistik för små avloppsanläggningar

Mikael Olshammar, IVL

Mats Ek, IVL

Lars Rosenquist, IVL

Helené Ejhed, IVL

Anders Sidvall, IVL

Stefan Svanström, SCB

Avtal: HaV 953-15

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten

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.

Innehåll

INNEHÅLL	4
FÖRORD	5
SAMMANFATTNING	6
BAKGRUND	8
SYFTE	9
OMFATTNING OCH GENOMFÖRANDE	10
Teknikenkät	10
Belastning- och reningsschabloner	11
Belastningsberäkning	23
RESULTAT	25
Teknikenkät	25
Belastning- och reningsschabloner	25
Belastningsberäkning	26
DISKUSSION	27
REFERENSER	28
BILAGA 1 – TEKNIKENKÄT ENSKILDA AVLOPP 2015	31
BILAGA 2 – FÖLJEBREV	33

Förord

Havs- och vattenmyndigheten har gett SMED i uppdrag att genomföra en undersökning om situationen beträffande små avloppsanläggningar i Sverige. Uppgifter för små avlopp har inhämtats och sammanställts genom en riksomfattande webbenkät till Sveriges samtliga kommuner.

Genom litteraturstudier och dialog med centrala aktörer i Sverige har reningsschablonerna för de små avloppen uppdaterats. Uppgifterna är viktiga både för internationell rapportering och för åtgärdsarbetet inom kommuner, länsstyrelser och vattenmyndigheter liksom på nationell nivå för Naturvårdsverkets och Havs- och vattenmyndighetens policyarbete.

Vi vill tacka alla kommunala miljöinspektörer som tagit sig tid att svara på projekts webbenkät. Vi vill också passa på och tacka de externa experter som fått ta del av våra förslag på reningsschabloner för små avloppsanläggningar och kommit in med synpunkter på dessa.

Sammanfattning

Havs- och vattenmyndigheten har gett SMED i uppdrag att genomföra en undersökning för att uppdatera uppgifter om små avloppsanläggningar (avsedda för upp t.o.m. 200 personekvivalenter) som ett led i planering och uppföljning av åtgärder för att nå uppsatta miljömål och som underlag till Sveriges internationella belastningsrapportering.

En webbenkät skickades ut till Sveriges samtliga kommuner. I enkäten efterfrågades hur många fastigheter med enskilt WC-avlopp och BDT-avlopp som finns i kommunen. För WC-avloppen efterfrågades även reningsteknik för anläggningarna.

Hela 245 kommuner skickade in kompletta svar, vilket motsvarar 84 %. Detta utfall är betydligt bättre än undersökningen 2010 som 137 kommuner besvarade.

Även om många kommuner anger att de har mycket dålig kunskap om typ av teknik och antalet små avlopp och att siffrorna främst ska betraktas som kvalificerade uppskattningar är det ändå vår uppfattning att kunskapen stadigt förbättras i kommunerna. Det totala antalet fastigheter med små WC-avlopp som kommunerna rapporterat, 625 000 st, ligger nu också nära det antal på 691 000 st som SCB tagit fram ur fastighetstaxeringen för 2014.

Inom projektet har vi även utifrån senaste kunskap uppdaterat reningsschablonerna (reduktionsgraden) för avskiljning av organiskt material (BOD), totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) i olika typer av reningsanläggningar.

Schablonerna ska användas för att statistiskt uppskatta belastningen från små avloppsanläggningar. De ska inte användas vid val av metod för rening i enskilda fall. Schablonerna har tagits fram genom litteraturstudier och i samråd med en grupp ledande aktörer inom området i Sverige. För några anläggningstyper har reningsschablonerna justerats ned något för fosfor, eftersom studier visar att fällningskemikalier och fosforfilter inte byts som de ska, vilket leder till sämre avskiljning än vad anläggningarna har kapacitet för.

Belastningsberäkningar genomförda i projektet, baserade på enkätuppgifter, fastighetsstatistik och uppdaterade reningsschabloner, visar på en viss ökning av belastningen jämfört med undersökningen 2010 (3% ökning för fosfor).

Den utgående årliga belastningen från små avloppsanläggningar uppskattas nu till 295 ton P och 3 066 ton N. Dessa förändringar gör att det minskande

antalet fastigheter utan kommunalt avlopp under den senaste 5-årsperioden (6 752 st) inte fått genomslag i minskad belastning.

Det är viktigt att poängtera att den beräknade belastningen avser vad som kommer ut från anläggningarna till övre grundvattenytan eller till närmaste dike/rör. Eventuell markretention, genom växtupptag, fastläggning mm under transport till närmaste ytvatten ingår inte i beräkningarna.

Rapporten beskriver befintlig kunskap inom markretention av fosfor från markbaserade avloppsanläggningar och konstaterar att det råder enighet om att fosfor binds betydligt bättre i den omättade zonen än i den mättade men att det råder oenighet och stor osäkerhet kring vilken långsiktig fastläggning som sker i den mättade zonen.

Bakgrund

Intresset för att minska framförallt fosforbelastningen från små avloppsanläggningar har varit i fokus de senaste åren. Kommunerna har därför ökat sina ansträngningar att inventera befintliga anläggningar. Det är således viktigt att på nationell nivå samla in de uppdaterade uppgifterna för att få bättre underlag till både miljömålsuppföljningsarbetet och de nu påbörjade belastningsberäkningarna för Sveriges rapportering till Helcom Pollution Load Compilation Periodical (PLC6).

Uttrycket små avloppsanläggningar (ofta och i vissa fall även i denna rapport kallade enskilt avlopp) omfattar anläggningar som är dimensionerade för upp t.o.m. 200 personekvivalenter (pe).

Belastningsberäkningarna som SMED utvecklat för fosfor och kväve från små avloppsanläggningar baseras på indata i form av nyttjandegrad (persondagar/år) per fastighet enligt fastighetstaxeringen för permanentboende och utifrån brukarenkät för fritidshus ([SMED Rapport nr 1, 2006](#)). Utgående belastning från de enskilda avloppen bestäms av nyttjandegraden i kombination med vilken reningsteknik som där finns installerad. Uppgifterna beträffande reningsteknik har samlats in genom teknikenkäter till landets kommuner. Uppgifterna började samlas in år 2002 och den senaste teknikenkäten skickades ut 2009, vilket betyder att uppgifterna nu är minst 6 år gamla. De inventeringar i fält och register som uppgifterna bygger på kan dock vara betydligt äldre.

De reningsschabloner som togs fram i SMED-projektet ”Teknikenkät enskilda avlopp 2009”, vilka redovisas i [SMED Rapport Nr 44, 2011](#) bör också granskas givet ny kunskap. Detta gäller främst schablonerna för minireningsverk som utifrån driftserfarenhet bör modifieras och eventuellt differentieras utifrån typ av anläggning och servicenivå.

Det råder stor osäkerhet kring vilken långsiktig markretention som sker i den mättade zonen mellan främst markbaserade reningsanläggningar och närmaste ytvattenrecipient. SMED har hittills inte kunnat kvantifiera denna retention, vilket leder till en överskattning av de små avloppens belastning på sjöar och hav. Även om markretentionen fortfarande inte kan kvantifieras, har projektet utifrån tillgänglig litteratur och kontakter med nationella avloppsexperter diskuterat denna osäkerhet.

Syfte

Projektets syfte är att via en riksomfattande webbenkät uppdatera uppgifter om reningsteknik för små avloppsanläggningar i syfte att förbättra belastningsberäkningarna för främst fosfor och kväve. Dessa uppgifter är viktiga både för internationell rapportering och för åtgärdsarbetet inom kommuner, länsstyrelser och vattenmyndigheter.

Projektet syftar också till att uppdatera de reningsschabloner som används för att beräkna belastningen från små avloppsanläggningar, och osäkerheten i dessa ska beskrivas. Slutligen ska bruttobelastningen, den mängd kväve och fosfor som årligen kommer ut från de små avloppsanläggningarna till omgivningen, uppskattas utifrån uppdaterade uppgifter om nyttjande av anläggningarna och dess reningsteknik.

Den beräknade belastningen per vattenförekomstområde kommer sedan importeras in i SMED:s övergripande beräkningssystem TBV för beräkning av belastningen på havet från alla källor. Rapportering av detta arbete och beräknad belastning på havet per källa kommer publiceras på SMED:s hemsida, www.smed.se.

Omfattning och genomförande

Teknikenkät

Arbetet med teknikenkäten startade med en analys av enkätutformning och de svar (svarsfrekvens och kvalitet) som kom in genom den teknikenkät för enskilda avlopp som SMED genomförde år 2009. Denna analys visade att få kommuner kan särredovisa information för fastigheter med fritidsboende/permanentboende, då denna uppgift inte framgår i deras ärendehanteringssystem. Kommunerna ställer också samma reningskrav oavsett fastighetsform, då fritidshus ofta ändras till permanentboende eller används på motsvarande sätt. Enkätsvaren visade också att kommunerna generellt har dålig kunskap om reningsteknik vid fastigheter med enbart BDT-avlopp. Baserat på dessa slutsatser förenklades den nya enkäten jämfört med den 2009 i syfte att både få högre svarsfrekvens och bättre datakvalitet. Det utarbetade enkätförslaget reviderades sedan ytterligare efter feedback från Havs- och vattenmyndigheten, referenskommuner och SKL innan den slutliga webbenkäten i form av en Java-applikation med koppling till en SQL-serverdatabas togs fram (Bilaga 1).

Enkäten utformades så att alla kommuner fick en unik webblänk till sin enkät. Länken kan skickas runt så att flera kan jobba med enkäten. När enkäten är besvarad och inskickad kan kommunen fortfarande komma åt enkäten via länken, men den går inte längre att ändra utan att SMED ”låser upp” den. I flera fall bedriver kommunerna gemensam tillsyn varför dessa handläggare fått en enkät per kommun att fylla i.

Respondentlistan (e-post) till Sveriges samtliga kommuner togs fram med hjälp av SKL. Enkäten skickades ut 2015-05-19 med ett följebrev (Bilaga 2), till miljöchef eller motsvarande.

Havs- och vattenmyndigheten informerade om enkäten bland annat via ett nyhetsbrev om små avlopp och SMED skickade innan ursprungligt slutdatum för enkäten, 18 juni, ut en påminnelse via mail. För att ytterligare höja svarsfrekvensen anlätades personal vid företaget Kretsloppsbolaget för att via telefon kontakta och försöka få in enkäter från i första hand prioriterade kommuner, vilka definierades som kommuner söder om Gävle med stor glesbygdsbefolkning. Eftersom flera kommuner uppgav stor arbetsbelastning före sommaren utökades enkätperioden till sista augusti. Efter detta gjorde SMED det datauttag som denna rapport presenterar. Enkäten kommer dock vara tillgänglig de närmaste åren i det fall någon kommun vill skicka in eller uppdatera sina uppgifter.

Enkätundersökningen är en vidareutveckling av tidigare undersökningar och har använt samma utgångspunkt som tidigare studier. Enkätundersökningen har inte involverat SCB och är därför inte certifierad enligt ISO 20252 för ”marknads-, opinions - och samhällsundersökningar”. SCB har däremot lämnat andra underlag som används i projektet.

Belastning- och reningsschabloner

SMED gjorde motsvarande genomgång av reningsschabloner 2010, då på uppdrag av Naturvårdsverket (Ek m.fl. 2011). Vi utgår här från den rapporten och diskuterar osäkerheter mot bakgrund av senare undersökningar.

Efter samråd med åtta svenska experter på området föreslogs då följande schabloner för belastning per person till anläggningarna (Tabell 1) och avskiljning i själva reningsanläggningen (Tabell 2).

Tabell 1. Schabloner för belastning per person och dygn inkommande till anläggningarna (Ek m.fl. 2011).

	Totalt avlopp		Endast BDT-avlopp	
	NFS 2006:7 ¹	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.

Belastningsschablonerna har inte analyserats vidare inom ramen för detta uppdrag. Det finns indikationer på att kvävebelastningen har ökat under senare år, främst på grund av ökat köttätande, men det är svårt att få fram säkra siffror. Fosforhalterna i avloppsvatten har däremot gått ner jämfört med schablonerna i Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7, då nu endast fosfatfria tvättmedel och diskmedel är tillåtna. För att få fram den verkliga inkommande belastningen på avloppsanläggningen multipliceras mängderna i tabell 1 med antaget antal personer i hushållet och en faktor för

¹ Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten.

hemmavaron (d.v.s. hur stor del av belastningen som sker hemma). För permanentboende antas hemmavaron vara 65% (Naturvårdsverket, 1995). Det är möjligt att siffrorna för använd vattenmängd är något höga idag, men det påverkar bara de beräknade halterna, inte mängderna som används vid belastningsberäkningarna.

Tabell 2. Förslag till reningsschabloner med uppskattad spridning för totalavlopp i olika typer av reningsanläggningar. Avskiljning i procent av belastningen (Ek m.fl. 2011).

Typ av behandling	COD _{Cr}	BOD ₇		N-tot		P-tot	
		Förslag denna rapport	NV 2008	Förslag denna rapport	NV 2008	Förslag denna rapport	NV 2008
A: Endast 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	85±10

Endast slamavskiljning

Vi har inte sett något skäl till att ändra de tidigare föreslagna siffrorna för avskiljning genom enbart slamavskiljning, vilka är tämligen väldokumenterad. Eftersom dessa anläggningar inte är tillåtna minskar de också i takt med att fastighetsägare mer eller mindre frivilligt uppgraderar sina avloppslösningar.

Markbaserade system (infiltration och markbädd)

De helt dominerande grupperna är B och C i Tabell 2, trekammarbrunn eller annan slamavskiljning följt av antingen infiltrationsanläggning eller markbädd. De har därmed störst inflytande på den beräknade totala belastningen från små avlopp i Sverige. Man kan teoretiskt (Palm m.fl. 2012) skilja mellan anläggningar med olika uppbyggnad:

- rena infiltrationsanläggningar som har utsläpp direkt till grundvatten,
- markbäddar med tät botten och kontrollerad utledning till recipient och
- markbäddar med otät botten, "förstärkt infiltration med bräddavlopp".

I praktiken finns ingen skarp gräns mellan de olika anläggningstyperna, särskilt för äldre anläggningar. Botten kan vara mer eller mindre tät och utsläppet ske mer eller mindre kontrollerat. På senare år har andelen markbaserade anläggningar med kompaktfiler och biomoduler ökar kraftigt, sedan Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanläggningar 2006:7 kom, varför de markbaserade anläggningarna nu är mer heterogena än tidigare och därmed svårare att ansätta en reningsschablon för.

En fråga är också var man ska dra gränsen mellan den egentliga infiltrationsanläggningen och omgivningen. Ridderstolpe (2009) föreslår att

den dras i den punkt i jordprofilen där omättad strömning övergår i mättad. SMED ansluter sig till valet av denna systemgräns. Ett problem är dock att den gränsen kan fluktuera med årstid, belastning och väderlek och det är då den övre mättade ytan SMED avser.

Troligen är belastningen på det markbaserade systemet betydligt viktigare än den exakta utformningen (Palm 2012). Normaldimensionering i Sverige är 30-60 L/m² och dygn, medan den i Norge bara är 6-10 L/m² och dygn. Detta bör ha stor betydelse för avskiljningen och i synnerhet för bäddens livslängd eftersom uppehållstiden och reaktionsytornas storlek i anläggningen styrs av belastningen, och gör det svårt att jämföra med data från Norge.

Markbaserade system, avskiljning av BOD

Markbaserade system byggdes ursprungligen för att undvika lukt och minska risken för smittspridning. Under aeroba förhållanden (före igensättning) är reduktionen av organiskt material, mätt som BOD, effektiv. Man räknar med minst 90 % minskning av BOD under de flesta belastningsförhållanden (Ridderstolpe 2009, Palm m.fl. 2012). Bädnen blir inte mättad med tiden (avseende BOD) och ytan fungerar för reduktion av BOD så länge den hydrauliska kapaciteten är tillräcklig, d.v.s. så länge bädnen är aerob.

Slutsats: Det är rimligt att ansätta att BOD statistiskt sett med 90 ± 5 % i markbaserade system. Visserligen kan rening nära 100 % förekomma vid låg belastning, men i ett antal bäddar kommer reningen av olika skäl att vara betydligt lägre än 90 %.

Markbaserade system, avskiljning av fosfor

Fosfor bryts inte ner i bäddarna, som BOD. Det kan bara bindas upp i bädnen, antingen i jonform (som fosfat) eller i form av avskilda partiklar. Avskiljningen beror på bäddmaterialets kapacitet att binda fosfor och den aktiva volymen. Den specifika fastläggningsförmågan hos ett material kan bestämmas genom försök i laboratoriemiljö. Eveborn m.fl. (2012) fann ett spann mellan 320 och 860 g P/m³. Man fann inget samband mellan kornstorlek och fosforavskiljningsförmåga, men löst aluminium, aluminium(hydr)oxidtytor och pH tycktes påverka fastläggningskapaciteten.

Som anläggningsvolym räknar man normalt bädens yta (med tillräckligt tätt mellan spridarrören) och ett djup på 1 m. Volymen kan i praktiken bli mindre om vattnet inte sprids till alla delar av bädnen, eller större vid infiltration och djupare lager. Eveborn m.fl. (2012) konstaterade att bäddarna i studien borde vara mättade långt innan det antal år de hade varit i

drift. På liknande sätt räknade Ridderstolpe (2009) att med svensk belastningsdimensionering borde avskiljningen i snitt över 25 år vara 25-45 %, medan den med norsk belastning borde vara nära 100 %.

Avskiljningen av fosfor avtar alltså med tiden. Initialt kan den vara mycket hög. Elmefors och Ljung (2013) visade i kolonnförsök att avskiljningen av fosfor i nytt naturmaterial var över 90 % under de första 24 veckorna. Under samma förhållanden var avskiljningen i krossat berg bara ca 70 %.

Beräkningar av den verkliga fastläggningen av fosfor kompliceras av att reaktionen är reversibel. Eveborn m.fl. (2012) visade med kolonnförsök att bäddmaterial från äldre markbaserade system vid passage av rent (avjoniserat) vatten lakades fosfor i stor utsträckning ut. Det betyder att bäddarna under belastning med avloppsvatten kommer att binda fosfor, men vid större regn kommer en del av den bundna fosfor att lämna bädden. Hårddraget kan man säga att bädden verkar som utjämnande på fosforflödet. Eveborn m.fl. (2012) visade dock med materialbalanser att man hade ett nettoupptag i alla sina bäddar med de testade betingelserna. Det varierade mellan 15 och 75 % av upptagen fosfor. Eftersom upptagen fosfor bara var en del av inkommande fosfor kommer nettoupptaget beräknat på inkommande fosfor att vara mindre än dessa 15-75 %.

Den reversibla fastläggningen gör det svårt att ange en rimlig livslängd vid olika belastningar, men med normerna 30 eller 60 l/m², dygn tycks kapaciteten enligt modelleringsförsök vara överskriden redan efter 2 till 8 år, beroende på bäddmaterials egenskaper (Eveborn m.fl. 2012). På grund av det ovan nämnda läckaget vill man inte ens tala om en viss livslängd, bäddarna tycks ofta mest fungera som en koncentrationsutjämning. Man fann inte heller något samband mellan fosforackumulation och bäddarnas ålder, troligen beroende på fortlöpande utlakning och vittring.

Ridderstolpe (2009) har gjort en sammanställning av rapporterad avskiljning av fosfor från olika källor. Variationen är mellan 0 och 100 % beroende på ålder, sammansättning och belastning, men för både infiltration och markbäddar tycks 50 % vara ett rimligt medelvärde. Ridderstolpe (2009) anser att för att varaktigt nå 70 % avskiljning av fosfor måste marksystemen kompletteras med någon typ av specifik fosforfälla.

Vid analys av utgående vatten från kolonnförsök fann Eveborn m.fl. (2012) att mellan 13 och 80 % av totalmängden fosfor utgjordes av fosfat, med ett medelvärde kring 50 %. Andelen bör påverkas av bäddens partikelavskiljande förmåga.

En fosforfälla efter en markbädd ska helst avskilja både fosfat och mer eller mindre partikelbunden fosfor. Resthalten av fosfat och viss partikeltransport

gör det antagligen svårt att ens med fosforfilter långsiktigt nå över 95 % avskiljning av fosfor.

Slutsats: En generell uppfattning är att det i praktiken är svårt att skilja på markbäddar och infiltration när det gäller befintliga, lite äldre anläggningar. Gränsen blir flytande med mer eller mindre läckage och olika verkligt utnyttjande av ytan. En rimlig siffra för avskiljning av fosfor i markbaserade system för statistiska ändamål är 50 ± 30 %, där variationen främst beror på belastning och systemets ålder. Om markbädden kompletteras med ett fungerande filtersteg verkar det rimligt att räkna med 85 ± 10 % avskiljning. Variationen här beror främst på utformning och bytesintervall för filtret. Tyvärr visar erfarenheter från bl.a. Ejhed (2012) att filtren inte byts när de upphört fungera. Det gör att man bör sänka schablonen för statistisk beräkning till 75 ± 20 %.

Markbaserade system, avskiljning av kväve

De aerobt fungerande systemen, d.v.s. de som har en god syresättning, ger en bra nitrifikation. Evehorn m.fl. (2012) såg i sina kolonnförsök att nitrifikationen var över 95 % av det mineraliserade kvävet. Så bör det vara så länge belastningen inte är för hög och huvuddelen av bädden är aerob. Detta är i de flesta fall positivt för belastningen på havet, då nitratet ofta kan reduceras till kvävgas i mindre väl syresatta områden efter bädden. I själva bädden innebär det dock inte någon minskning av totalmängden kväveföreningar.

Minskning av totalmängden kväveföreningar i bädden bestäms av summan av fastläggning i biohuden på partiklar och det som denitrifieras. Biohuden kommer med tiden att mineraliseras, och bundet kväve frisläpps. Denitrifikation kräver samtidig närvaro av nitrat och nedbrytbart organiskt material under anoxiska förhållanden. Eftersom huvuddelen av BOD normalt oxiderats innan man får långtgående nitrifikation är de zonerna inte så stora i en markprofil.

Ridderstolpe (2009) citerar data som säger att minskningen av kväve i markbaserade system är ”25-30 % (varav 40-90 % via nitrifikation)”. Palm m.fl. (2012) citerar värdet 25-30 % (totalt) under svenska förhållanden, och bara 10-20 % i USA.

Slutsats: Det är rimligt att anta att markbaserade system (inte våtmarker) bara minskar mängden kväveföreningar med 25 ± 10 %, men att huvuddelen av utsläppet kan vara nitrat och organiskt bundet kväve.

Minireningsverk

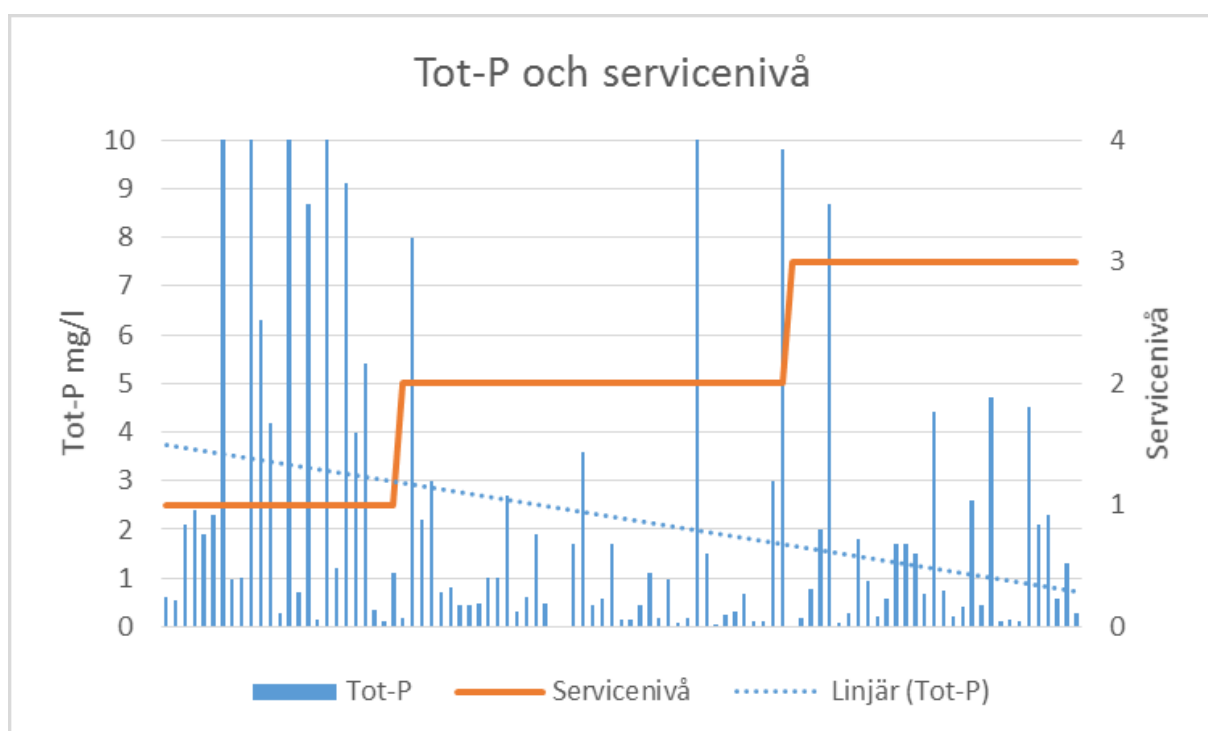
En långsamt ökande andel av de små avloppsanläggningarna är så kallade minireningsverk, alltså miniatyrer av konventionella avloppsreningsverk. De inkluderar nästan alltid luftning, fällning av fosfor, och ofta även biologisk kväverening. De dimensioneras från motsvarande ett hushåll upp till ca 50 anslutna personer.

Reningseffekten i minireningsverk kan utvärderas, förutsatt att man utgår från schabloner för inkommande belastning. Utloppet är normalt väl definierat, och man har ingen utspädning från kringliggande mark.

Johannessen m.fl. (2008) analyserade utgående vatten från sex olika fabrikat av minireningsverk i Norge, sammanlagt 250 prover. Alla modellerna hade någon form av aktiv fosforfällning. Medelvärdet för BOD var 94 % avskiljning och för fosfor 85 %. Spridningen var dock stor, från försumbar effekt vid ett antal tillfällen till nära 100 %. Det fanns en skillnad mellan olika fabrikat, men den viktigaste faktorn tycktes vara graden av tillsyn och service. Det är viktigt att man snabbt upptäcker fel som igensättning, pumphaveri eller brist på fällningskemikalie.

Hübinette (2009) analyserade vatten från hela 22 olika typer av minireningsverk med fosforfällning, totalt 101 prover. De flesta av verken var också byggda med tanke på en viss reduktion av kväve. Kväverening är förhållandevis enkel i minireningsverk med pumpar och möjlighet till omväxlande aeroba och anoxiska zoner. Medelreningen baserad på belastningsschabloner var för BOD 93 %, för fosfor 75 % och för kväve 44 %. Bara sju av de 22 modellerna klarade som medelvärde vid alla provtagningar minst 90 % minskning av fosfor. Sex av modellerna klarade som medelvärde 50 % minskning av kväve, och flera andra var nära den gränsen. Även här konstaterades en stor spridning och vissa verk med väldigt dålig funktion. Av de som svarat på frågan om serviceavtal svarade 86 % att de hade tecknat ett sådant, men det framgår inte vilka dessa verk var.

Avloppsguidens användarförening (2015) samlade in data kring reningseffekt, serviceavtal och egentillsyn för 105 minireningsverk av olika fabrikat. Alla verken skulle enligt märkningen klara hög skyddsnivå med avseende på BOD, kväve och fosfor. Service och egenkontroll delades in i vardera tre nivåer, med nivå 3 som mest omfattande. Figur 1 nedan från rapporten är representativ för resultaten.



Figur 1. Samband mellan servicenivå och utgående halt av fosfor (Avloppsguidens användarförening 2015).

Hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd 2006:7 (90 % fosforreduktion) motsvarar 1 mg P-tot/L och normal skyddsnivå (70%) motsvarar 3 mg P-tot/L. Det framgår att servicenivå 2 och 3 tycks ge betydligt säkrare effekt, även om det är långt ifrån någon garanti att man klarar den angivna fosforhalten 1 mg/L. Den viktigaste skillnaden mellan nivå 1 och de andra verkar vara att serviceorganisationen vid nivå 2 och 3, förutom att göra de rent mekaniska kontrollerna, även har en relevant processkunskap och därmed större möjligheter att förstå innebörden av gjorda iakttagelser och att agera efter detta.

Servicenivån hade en liknande inverkan på reduktionen av BOD, men inget tydligt samband med hur väl kväve avskiljdes. Inverkan av fastighetsägarens egenkontroll liknade den för servicenivån, men skillnaden var här störst mellan nivå 2 och 3. Skillnaden mellan nivå 2 och 3 var graden av processkunskap och engagemang.

Resultatet visar att bara krav på serviceavtal inte är någon garanti för fullgod funktion i minireningsverk. Avtalets innehåll är viktigt, och att definiera detta är en utmaning för lagstiftarna.

Slutsats: Minireningsverk som är välskötta och inte överbelastade kan förväntas nå höga reningsgrader. Rimliga medelvärden för beräkning

av belastning på recipienter är 95 ± 5 % för BOD, 80 ± 10 % för fosfor och 40 ± 10 % för kväve.

Spridningssiffrorna är subjektiva uppfattningar av säkerheten i medelvärdet för ett antal anläggningar. Den verkliga spridningen mellan enskilda verk är betydligt större. Detta gäller för alla typer av små avloppsanläggningar.

Större infiltrationer/markbäddar och reningsverk (25-200pe)

Antalet fastigheter som är anslutna till denna typ av anläggningar är relativt få i Sverige; enligt enkäten knappt 20 000 st. Baserat på NV Fakta 8286, 2007 där en grundlig genomlysning av C-anläggningar utfördes ansätter vi för stora infiltrationer och markbäddar kvävereningen $30 \pm 10\%$ och forforrening $70 \pm 20\%$. För reningsverk i storleken 25-200pe ansätts reningsschablonen $25 \pm 5\%$ för kväve och $90 \pm 5\%$ för fosfor.

Retention under transporten till ytvattenrecipient

Vid framtagandet av underlaget till nästkommande periodiska rapportering, PLC6 (Pollution Load Compilation), kommer modellen SMED-HYPE användas för att beräkna belastningen på havet. Modellen beräknar dock inte den eventuella markretention som sker mellan utsläppspunkten från avloppsanläggningar till närmaste ytvattendrag i Svenskt vattenarkiv (SVAR). Detta är en förenkling som skapar osäkerhet i de belastningsberäkningar som SMED utför. Osäkerheten medför en risk att bidraget av främst fosfor från små avloppsanläggningar överskattas i beräkningarna av källfördelad belastning på havet. Hylander och Ridderstolpe (2015) menar att markens retention av fosfor är omfattande och kan vara upp till 80 procent. Det råder dock oenighet avseende betydelsen av långsiktig fosforreduktionen i den mättade zonen (Naturvårdsverket, 2012).

SMED har inte koordinater för de små avloppen utan enbart uppgifter om hur många fastigheter med små avlopp som finns per vattenförekomstområde och kan därmed inte bestämma något avstånd till närmaste vattendrag.

Eftersom kunskapen om markens förmåga att långsiktigt kvarhålla fosfor är begränsad och osäkerheten i retentionsbedömningarna stor är det svårt att beskriva fosforretentionen i kvantitativa termer (Eveborn och Djodjic, 2015). I praktiken är det en mängd faktorer som på olika sätt inverkar på retentionspotentialen inom ett område:

- På vilket sätt utsläppet sker (typ av anläggning), och hur det transporteras från utsläppspunkten till närmaste vattendrag eller havet. Transporten kan ske i marken (diffust utsläpp genom infiltration), i diken (mestadels torra förhållanden, tidvis kan ytvattentransport ske), och i vattendrag (t.ex.

mindre öppna vatten, rörlningar och våtmarker). Generellt kan transport genom markprofilen anses ha hög retentionspotential medan transport i ett vattendrag (och rörsystem) har en obetydlig reningseffekt. Dikens retentionspotential är mer osäker men den är sannolikt mindre än markens (Eveborn och Djodjic, 2015).

- I marken kan fosforavskiljning ske genom en rad kemiska mekanismer såsom adsorption till järn- och aluminium- (hydr)oxider samt utfällning av järn- aluminium- och kalciumfosfater. Utfällning av kalciumfosfater kräver i allmänhet höga pH-värden ($\text{pH} > 7,5$), medan utfällning av järn- och aluminiumfosfater gynnas av låga pH ($\text{pH} < 7,5$) (Jenssen m.fl., 2006; Eveborn m.fl., 2009).
- Samstämmig forskning visar att fosforinbindningen är betydligt mer effektiv i den omättade (syrerik) zonen än i den vattenmättade (syrefattig grundvattentransport). Däremot råder oenighet avseende betydelsen av fosforreduktionen i den mättade zonen (Naturvårdsverket, 2012). Somliga anser att fastläggning förekommer, och att den kan vara betydande. Andra anser att den normalt är långsiktigt obetydlig. Sannolikt har markens geologiska uppbyggnad stor betydelse om fastläggning sker eller inte. Naturvårdsverket (2012) anger att fosforfastläggningen kan vara god i järnhaltig jord, även när syrehalten är låg. Rapporten innehåller dock ingen kvantifiering av fastläggningen.
- Det finns få projekt som gjort försök att bestämma reduktionen i den mättade zonen. Dessa domineras av studier från Kanada och visar stora variationer i avskiljning (t.ex. Robertson, 1995; 2003 och 2008). Harman m.fl. (1996) visar att halten sjunker från 9 till ca 1.5 mg/l i den omättade zonen, dvs retentionen i den omättade zonen är ca 83%. I plymen 60 m bort är halten fortfarande ca 1.5 mg/l dvs retentionen i den mättade zonen är 0%, men mellan 60-70 m sjunker halten ner till nästan bakgrundshalt. Forskarna drar slutsatsen att det adsorberas P efter 60 m. Ålder på anläggningen och mättnad av adsorptionsytor resoneras vara av vikt för plymens utveckling i den mättade marken. Man konstaterar också att det finns risk för påverkan på recipienter.
- Även jordarten och jordlagrens mäktighet (avstånd till berg) antas ha stor betydelse för retentionspotentialen (Eveborn och Djodjic, 2015). Lägre retentionspotential kan förväntas inom områden med grova, genomsläppliga jordar (snabb transport av utsläpp ned till och med grundvattnet) samt i områden med lerjordar med låg genomsläpplighet (liten infiltration, högre grad av ytvattentransport och makroporflöde). Sannolikt ökar retentionspotentialen med jordlagrens mäktighet (Eveborn och Djodjic, 2015) och med volymen jord som kan fungera som filter för fosforinbindning (Hylander och Ridderstolpe, 2015).
- Hydrologiska och topografiska förutsättningar såsom tillrinningsområdets storlek, läge i terrängen och avstånd mellan utsläppspunkt och närmaste ytvattendrag är andra faktorer av betydelse för retentionspotentialen. Områden med stora tillrinningsområden liksom korta avstånd mellan

utsläppspunkt och ytvattenrecipient innebär mindre möjlighet till fosforretention (Eveborn och Djodjic, 2015).

- Ytterligare en faktor att ta hänsyn till vid bedömning av retention är näringsupptag via träd och buskar. I en rapport från Naturvårdsverket (2012) anges att detta kan vara en mekanism för fosforavskiljning i områden med omväxlande in- och utströmning av grundvatten.

Avskiljning av fosfor som lämnar avloppssystemet kan förutsättas fortskrida åtminstone ner till grundvattenytan (Eveborn m.fl. 2009). Markprofilens mäktighet ovanför grundvattenytan bör därför vara avgörande för odränerade system. De reningsschabloner som detta projekt föreslår gäller för marken i den omättade zonen ovanför den övre grundvattenytan. Man kan förmodligen räkna med en fortsatt retention i den mättade markprofilen, men det är osäkert hur betydelsefull denna retention är (Hylander och Ridderstolpe, 2015). Robertson (2008) kunde emellertid inte påvisa någon betydande långsiktig fastläggning av fosfor i den mättade zonen i en plym från en avloppsanläggning i Ontario, Kanada (16-årig undersökning). Detta exempel visar att fosfor från avloppsutsläpp i vissa fall kan förbli mobil i årtionden i den mättade zonen.

Även utströmningsområden för grundvatten såsom våtmarker och bäcknära zoner har visat sig vara betydelsefulla miljöer för fastläggning av fosfor. Förändrade redoxförhållanden (reducerande till oxiderande miljö) kan medföra sorption och utfällning av löst fosfor i det utströmmande grundvattnet. I våtmarker kan fastläggning till organiskt material och sedimentation vara betydelsefulla mekanismer. I en litteratursammanställning om fosforretention i våtmarker framgår att storleken på fastläggningen kan variera avsevärt mellan olika våtmarksmiljöer (Reddy m.fl., 2010). På grund av variabiliteten är det svårt att beskriva retentionen i kvantitativa termer. För det mesta utgör våtmarker sänkor för fosfor, men det finns även våtmarker som utgör källor för fosfor till ytvatten. Det finns också en risk att fosfor som fastläggs i landskapet på längre sikt kommer att kunna frigöras och då bidra till ett ökat diffust läckage av fosfor. Exempelvis bedöms ökad belastning på en avloppsanläggning kunna leda till ökat läckage av fosfor till grundvattnet som en följd av att grundvattenytans nivå höjs under anläggningen, varvid tidigare fastlagd fosfor åter riskerar att frigöras (Eveborn m.fl., 2012).

De lokala förutsättningarna antas ha stor betydelse för småavloppssystemens miljöpåverkan (Eveborn, 2013). Ett områdes förutsättningar att kvarhålla fosfor kan variera avsevärt från plats till plats, och retentionen kan antas uppvisa stor variation över tid (Gelbrecht m.fl. 2005). Exempelvis kan större retentionspotential förväntas i inlandets skogs- och jordbrukslandskap än i

ett kustnära klipplandskap (Hylander och Ridderstolpe, 2015). Retentionsbedömningar kan således vara mycket komplicerade att göra, och det går inte att upprätta schabloner för markretention som gäller generellt inom större områden med varierande geologiska, hydrologiska och topografiska förutsättningar. Eveborn och Djodjic (2015) har demonstrerat hur geografisk information med stor nationell täckning kan användas för att kartera risken för ytvattenpåverkan från små avlopp med avseende på fosfor. I modellen används en begränsad mängd geografisk information om geologi (jordart och jorddjup) och hydrologi (topografiska och hydrologiska förutsättningar) för att hantera variationer i retentionspotentialen i landskapet. Även Hylander och Ridderstolpe (2015) har med ett förenklat beräkningsverktyg visat på skillnader i fosforretention för olika landskapstyper.

Det är möjligt att liknande verktyg skulle kunna användas inom SMED för att förbättra beräkningarna av källfördelad belastning av fosfor till havet. En mycket stor osäkerhet som måste hanteras avser transporten och retentionen av fosfor i den mättade zonen (grundvattentransport). De studier som behandlat fosforavskiljning i den mättade zonen domineras av studier från Kanada (t.ex. Robertson, 1995; 2003 och 2008), men som poängteras av Eveborn m.fl. (2012) är angreppssättet inte helt lämpat för att bedöma långsiktig fastläggningskapacitet. Samma rapportförfattare betonar även att det inte heller går att applicera resultaten direkt i de geokemiska förhållanden som mestadels råder i Sverige.

Det finns ett stort behov av forskning kring transport och fastläggning av fosfor i den mättade zonen efter utsläpp från små avloppsanläggningar. För att kunna förbättra de belastningsberäkningar som görs inom SMED behövs undersökningar anpassade till svenska förhållanden, både på avrinningsområdesnivå och med avseende på de processer och mekanismer som påverkar retentionen av fosfor i marken under mättade förhållanden. Erfarenheter från [Olshammar \(2009\)](#) visar dock att det även med detaljerad lokal information är svårt att kvantifiera markretentionen och ännu svårare att hitta en metodik där detta kan göras på nationell skala. SMED saknar i dagsläget information bland annat om fastigheternas exakta placering och varje fastighets tekniska lösning samt ålder vilket innebär att de data som behövs för att genomföra den geografiskt fördelade beräkningen av retentionen i mättade zonen inte är möjlig. Till dess att nödvändig kunskap inhämtats är det viktigt att beskriva och tydliggöra de osäkerheter som föreligger i samband med tolkningen av de resultat som erhålls med SMEDs modeller.

Belastningsberäkning

Belastningsberäkningarna, som sker via SQL-frågor i en MS Access-databas, använder indata i form av: enkätuppgifter om reningsteknik, schabloner för närsalter i avloppsvatten och reningsschabloner för olika anläggningstyper liksom uppgifter om nyttjande (persondagar/år) för wc-avlopp per vattenförekomstområde.

Tabell 3. Fastighetsuppgifter från SCB för år 2014 (EA avser fastigheter med små avloppsanläggningar och KA betyder kommunalt avlopp)

Fastigheter					Folkbokförda
Antal fastigheter med EA och med permanent befolkning	Antal fastigheter med EA men utan permanent befolkning (fritidshus)	Antal fastigheter utan EA men med permanent befolkning	Antal fastigheter utan EA eller KA och utan permanent befolkning (fritidshus)	Totalt antal fastigheter utan anslutning till kommunalt avlopp	Antal folkbokförda i fastigheter med EA
467 666	223 258	32 351	232 955	956 230	1 202 056

Fastighetsuppgifterna som tagits fram av SCB inom projektet visar att antalet fastigheter utan anslutning till kommunalt avlopp under perioden 2011-2014 minskat med 6 752 st, vilket stämmer väl med bilden av att fler och fler hushåll på landsbygden ansluts till kommunala reningsverk.

Belastningsberäkningarna baseras på antal persondagar som avloppen utnyttjas. För fastigheter med permanent boende är persondagar = antal personer*365*0.65 (65% hemmavaro). För fritidsfastigheter ha nyttjandegraden uppskattats till 180 persondagar per år (tre personer som alla använder fritidshuset i 60 dagar). Detta är baserat dels på uppgifter från SCB:s undersökning om levnadsförhållanden, speciellt ”Fritid 1976-2002” (SCB, 2006) samt koefficienter som använts i SCB:s undersökning om ”Vattenanvändning i Sverige”. SCB levererar data till beräkningsdatabasen i form av persondagar enskilda avlopp per vattenförekomstområde.

Uppgifter om fastighetstyp och avloppsförhållande är hämtade från fastighetstaxeringen år 2014. Vid fastighetstaxeringen för småhus och lantbruk anges för värderingsenhet mark om det finns ”kommunalt WC-avlopp”, ”enskilt WC-avlopp” eller om ”WC-avlopp saknas”. Det förekommer även fall där uppgift saknas.

Värderingsenheter är kopplade till taxeringsenheter som i sin tur har en koppling till fastighet. Flera värderingsenheter kan kopplas till en taxeringsenhet. En fastighet kan bestå av flera taxeringsenheter och en taxeringsenhet kan bestå av flera fastigheter. Ett flertal samkörningar och aggregeringar har genomförts för att skapa ett register över fastigheter med uppgifter om avloppsförhållanden. Det vanligaste förhållandet är ett till ett. Exempelvis kan en fastighet via kopplingar till värderingsenheter och

taxeringsenheter få markering både som ”kommunalt avlopp” och ”enskilt avlopp”. I dessa fall antas fastigheten ha kommunalt avlopp.

Om en fastighet har koppling mot både ”enskilt avlopp” och ”avlopp saknas” antas fastigheten ha en avloppsanläggning. Totalt är det knappt 17 000 fastigheter som haft flera angivna avloppsförhållanden där principen beskriven ovan använts. Av samtliga fastigheter med ”enskilt avlopp” utgörs omkring 98 procent av ett till ett förhållande.

Fastigheter där uppgift saknas ingår men utgör ett fåtal fastigheter av det totala beståndet.

Uppgifter om fastigheter med fritidshus bygger på fastighetstaxeringen och fastighetsregistret. I registret redovisas uppgifter om antalet fastigheter. En fastighet kan innehålla många separata fritidshus och en fastighet kan vara uppdelad på flera delar via skiften.

I fastighetstaxeringen har vissa fastigheter klassificerats som fritidsbostad trots att fastigheten kan ha en permanent boende befolkning. Samtidigt kan bebyggda småhus- och lantbruksenheter sakna permanentboende befolkning. Som fritidsfastighet har här räknats fastigheter utan permanent befolkning klassificerade som lantbruk (typkod 120), småhus (typkod 220), småhus med byggnadsvärde <50 000 kr (typkod 213) och fritidsbostad (typkod 221). Vidare skall fastigheten vara bebyggd för att klassas som fritidshus. Undantaget från bebyggelse är typkod 213 där byggnadsvärdet kan understiga 50 000 kr. I fastighetetspaketet kan dessa byggnader saknas när det i praktiken kan vara mindre torp, friggebodar etc. För fritidshusen i denna studie ingår även dessa.

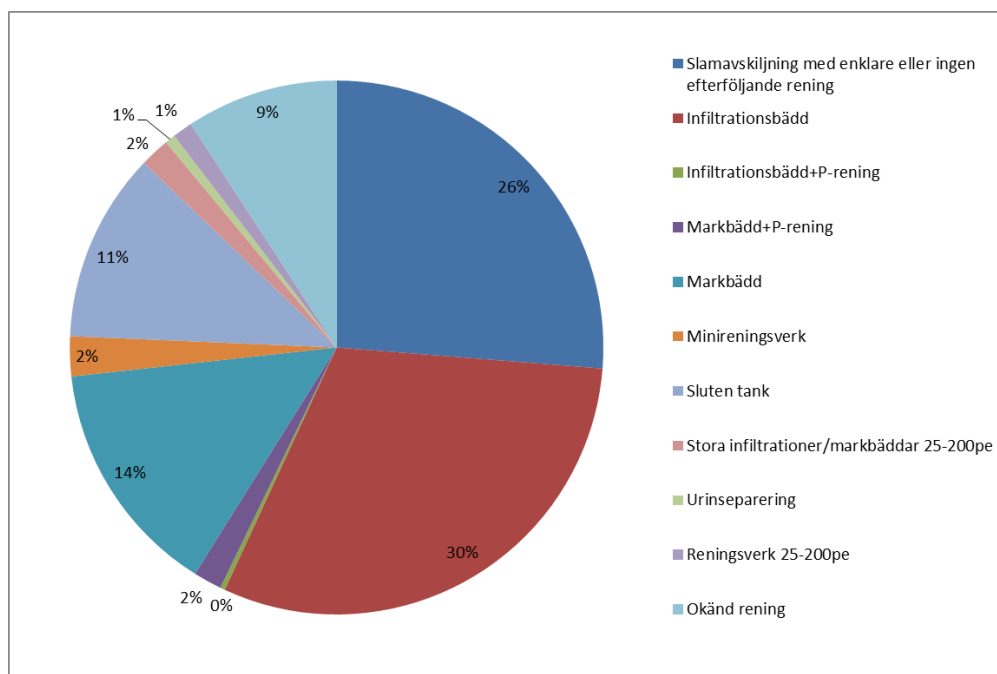
Befolkningsregistret kallat RTB – register över totalbefolkningen innehåller uppgifter från folkbokföringen. Utgångsmaterialet för uppgifterna är de rapporter om födselar, dödsfall, flyttningar, civilståndsändringar och medborgarskapsändringar som skattekontoren lämnar till Skatteverket. Folkbokförd befolkning har kopplats till fastighetskoordinat via Lantmäteriets fastighetsregister.

Genom samkörningar med SCB:s befolkningsregister fås uppgifter om hur många personer som är skrivna på en fastighet. Med permanentbostad avses fastigheter med permanent boende befolkning. Detta är oavsett om fastigheten är klassificerad som fritidshus med typkod 221 eller inte. I denna studie avses enbart permanentboende där även avloppsförhållandena angetts i taxeringen, d.v.s. permanentboende i hyreshus ingår inte.

Resultat

Teknikenkät

Svarfrekvensen på webbenkäten blev mycket hög, där 84% (245 kommuner) inkom med kompletta enkätsvar. Flera kommuner har angett att osäkerheten i lämnade uppgifter är omfattande. I dialog med kommunerna har dock SMED betonat vikten av att även kvalificerade uppskattningar utgör ett bättre underlag än om motsvarande skulle göras av SMED på nationell nivå. Det är ändå vår bedömning att kunskapsläget i kommunerna är betydligt bättre idag än för tio år sedan och att mycket arbete pågår som kommer utveckla kunskapen ytterligare.



Figur 1-Fördelning reningsteknik små avloppsanläggningar (t.o.m. 200 pe)

Enligt teknikenkäten finns det i Sverige 625 000 st fastigheter med små WC-avlopp. Dessa avlopp har teknikfördelning enligt Figur 1. Det finns utöver dessa WC-avlopp även 128 000 st fastigheter med enbart BDT-avlopp. Dessa avloppsanläggningar ingår inte i belastningsberäkningarna, då BDT-vattnet innehåller lite närsalter och volymen avloppsvatten som belastar dessa enkla anläggningar bedöms som låg och svår att uppskatta

Belastning- och reningsschabloner

Baserat på refererad litteratur och inkomna synpunkter från nationella experter sammanfattas det nya förslaget till reningsschabloner i Tabell 4.

Tabell 4. Nya förslag till reningsschabloner för små avloppsanläggningar med både WC och BDT-avlopp i olika typer av reningsanläggningar. Avskiljning i procent av inkommande mängd.

Typ av anläggning	BOD ₇	N-tot	P-tot
Endast slamavskiljning	20±10	10±5	15±10
Slamavskiljning + marksystem	90±5	25±10	50±30
Slamavskiljning + marksystem + P-fällning	90±5	25±10	75±20
Minireningsverk	90±10	40±10	80±10
Infiltrationer/markbäddar 25-200pe	90±5	30±10	70±20
Reningsverk 25-200pe	90±5	25±5	90±5

Observera att den angivna avskiljningen gäller själva reningsanläggningen, med mer eller mindre osäkerhet om var den markbaserade reningen slutar. Siffrorna avser genomsnittlig avskiljning under anläggningens livstid, ett begrepp som i sig är diskutabelt vad gäller markbaserade system.

Belastningsberäkning

Belastningsberäkningarna i SMED:s beräkningsdatabas ger att utgående årlig belastning från små avloppsanläggningar är **295 ton fosfor och 3 066 ton kväve**. Jämfört med beräkningarna 2011 utgör detta en ökning med ca 3 %, vilken förklaras av de något justerade reningsschablonerna för fosfor. Dessa förändringar gör att det minskande antalet fastigheter utan kommunalt avlopp mellan dessa år (-6 752 st.) inte får genomslag i belastningsberäkningen.

Diskussion

Vi vill här återigen poängtera, vilket diskuterats ingående under avsnittet om reningsschabloner, att den beräknade belastningen från små avloppsanläggningar avser vad som kommer ut från anläggningarna till övre grundvattenytan eller närmaste dike/rör. Eventuell markretention i den mättade zonen, genom växtupptag m.m. under transport till närmaste ytvatten ingår inte i beräkningarna. I SMEDs övergripande beräkningssystem SMED-HYPE läggs den beräknade belastningen från små avloppsanläggningar in per vattenförekomstområde och retentionsprocesser i vattendrag och sjöar simuleras därefter för att beräkna belastningen på havet. Osäkerhet och överskattning av belastningen från små avloppsanläggningar på inlandsvatten och hav p.g.a. markretention kommer att diskuteras även i PLC6- rapporten i samband med beräkning av belastning från andra källor. Osäkerheten i markretention bör speciellt beaktas då lokal påverkan från små avlopp och belastning på enskilda vattenförekomster uppskattas och åtgärder planeras.

Eftersom ca 26% av de små WC-avloppen fortfarande utgörs av slamavskiljare med ingen eller endast enklare efterföljande rening bör fokus vara på att åtgärda dessa anläggningar. Ur både belastnings- och resurssynpunkt är källsorterande system att föredra under förutsättning att det finns bra lokala möjligheter att tillvarata avloppsfraktionerna.

Ett sätt att förbättra belastningsberäkningarna kan vara att förbättra statistiken och den geografiska upplösningen i fritidshusanvändningen, då 180 persondagar per fastighet oavsett var i Sverige man befinner sig är en grov generalisering.

Att utveckla ett vetenskapligt trovärdigt beräkningsverktyg för att uppskatta markretentionen mellan avloppsanläggningarna och ytvattenrecipient är önskvärt men svårt. De riskklassningsverktyg som håller på att tas fram inom Havs- och vattenmyndighetens utlysning av medel till projekt för små avlopp skulle kunna användas som bas för att grovt kvantifiera markretentionen på vattenförekomstnivå. Dessa verktyg behöver verifieras genom storskaligt fältförsök med spårämne under lång tid för att vara trovärdigt.

För att ta in eventuella markretentionseffekter i belastningsberäkningarna för små avlopp krävs att ett nationellt register för små avlopp tas fram baserat på de kommunala ärendehanteringssystemen där uppgifter som anläggningskoordinater, reningsteknik och fastighetsbeteckning framgår.

Referenser

- Avloppsguidens användarförening (2015). Metodutveckling för likriktad tillsyn av minireningsverk och andra prefabricerade avloppsanläggningar. Samband mellan prestanda och serviceraport/egenkontroll. Uppdragsrapport till Havs- och vattenmyndigheten.
- Ek, Mats, Christian Junestedt, Cajsa Larsson, Mikael Olshammar och Marianne Ericsson (2011). Teknikenkät – enskilda avlopp 2009. SMED Rapport Nr 44.
- Ejhed, Helene, mfl (2012), Enskilda avlopp som källa till läkemedelsrester och andra kemikalier. IVL Rapport: B2070
- Elmefors, Elin och Emelie Ljung (2013). Markbäddars uppstartstid och påverkan på bäddens funktion vid användning av krossat berg. Uppstartsfas. JTI-rapport Kretslopp & Avfall nr 48.
- Eveborn, David (2013). Sustainable phosphorus removal in onsite wastewater treatment (Doktorsavhandling), KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Eveborn, David, Jon Petter Gustafsson, Elin Elmefors, Emelie Ljung, Lin Yu och Gunno Renman(2012). Kvantifiering av fosforläckage från markbaserade avloppssystem. Uppdragsrapport till Havs- och vattenmyndigheten.
- Eveborn, David och Djodjic, Faruk (2015). GIS-kartering av miljöskyddsnivå för små avlopp – Ett hjälpmedel vid tillstånds- och tillsynsarbete. JTI-rapport Kretslopp & Avfall nr 53.
- Gelbrecht, Jörg, Lengsfeld, Holger, Pöthig, Rosemarie, Opitz, Dieter (2005.) Temporal and spatial variation of phosphorus input, retention and loss in a small catchment of NE Germany. *Journal of Hydrology* 304, 151-165.
- Harman, J., Robertsson W.D., Cherry, J.A., Zunini L. (1996). Impacts on a sand aquifer from an old septic system: Nitrate and Phosphate. Vol 34. No 6. *Ground Water* Nov-Dec 1996
- Hübinette, Maria (2009). Tillsyn på minireningsverk inklusive mätning av funktion. Västra Götalands län rapport 2009:07.
- Hylander, Lars D., Ridderstolpe, Peter (2015). Verktyg för bedömning av självrening vid prövning av små avlopp – fosforretention och smittskydd. Bakgrundsrapport. Rapport nr 2015-1688-A. Granskningshandling (2015-02-28).

Jenssen, Petter D., Jonasson, Sven A. och Heistad, Arve (2006). Naturbasert rensning av avløpsvann – en kunskapsmanstilling med hovedvekt på norske erfaringer. VA-Forsk rapport. Nr 2006-20.

Johannessen, Erik, Lillian Ovell, Arild Schanke Eikum, Mats Ek och Christian Junestedt (2008). Funksjonskontroll av renseanlegg i spredt bebyggelse i Morsa-vassdraget. COWI och IVL för Vannområdeutvalget Morsa i Norge.

Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten (2006:7).

Naturvårdsverket (2012). Läget inom markbaserad avloppsvattenrening - Samlad kunskap kring reningstekniker för små och stora avlopp. NV Rapport 6484.

Naturvårdsverket (2007). Faktablad om avloppsreningsverk 200 – 2 000 pe. NV fakta • 8286 mars 2007

Naturvårdsverket (1995). Vad innehåller avlopp från hushåll? NV Rapport 4425.

Olshammar, Mikael, Tony Persson, Courtney Oneill, Faruk Djodjic (2009). Förbättrad beräkningsmetodik för retention av fosfor från enskilda avlopp. SMED-rapport Nr 28 2009.

Palm, Ola, Elin Elmefors, Peter Moraeus, Peter Nilsson, Lennart Persson, Peter Ridderstolpe och David Eveborn (2012). Läget inom markbaserad avloppsvattenrening. Samlad kunskap kring reningstekniker för små och enskilda avlopp. Naturvårdsverket rapport 6484.

Reddy, K.R., Kadlec, R.H., Flaig, E. & Gale (1999). Phosphorus Retention in Streams and Wetlands: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 29:1, 83-146

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

Robertson, W. D, (1995). Development of Steady-state Phosphate Concentrations in Septic System Plumes. *Journal of contaminant hydrology* 19(4): 289-305.

Robertson, W. D, (2003). Enhanced attenuation of septic system phosphate in noncalcareous sediments. *Ground Water* 41(1): 48-56

Robertson, W., D. (2008). Irreversible Phosphorus Sorption in Septic System Plumes? *Ground Water* 46(1): 51-60.

Ryegård, A mfl (2006). Indata mindre punktkällor för PLC5 rapporteringen 2007. SMED Rapport Nr 1 2006

Bilaga 1 – Teknikenkät enskilda avlopp 2015

Nedan testenkät finns även tillgänglig på adress:

<http://apps.ivl.se/smed/7314c3ab-734b-4566-b842-39f3ecb5b7e8>

Teknikenkät - Enskilda avlopp 2015

[Startsida](#)

[Enskilda avloppenkäten](#)

[Instruktioner](#)

Välkommen till Havs- och vattenmyndighetens teknikenkät rörande enskilda avlopp!

Ni kan skicka webblänken till flera olika personer som separat kan fylla i enkäten och det går att öppna och stänga enkäten hur många gånger ni vill utan att informationen försvinner om den är sparad.

OBS: Informationen sparas först när ni trycker på Spara-knappen i enkäten!

När ni är klara med enkäten trycker ni på knappen Lämna in enkäten nedan. När enkäten är inskickad kommer uppgifterna inte kunna ändras utan att ni kontaktar någon av kontaktpersonerna nedan.

Lämna in enkäten **senast den 18 juni**.

[Lämna in enkäten](#)

Tack för er medverkan!

Kontakta oss gärna:

Margareta Lundin Unger	Mikael Olshammar
010-698 61 21	08-598 563 08
margareta.lundinunger@havochvatten.se	mikael.olshammar@ivl.se

Havs och Vatten myndigheten

SMED
Svenska MSDEmissionsData

Enskilda avloppenkäten

Startsida

Enskilda
avloppenkäten

Instruktioner

* Obligatoriska fält

Kontaktuppgifterⁱ

Spara

När ni är klara med enkäten trycker ni på knappen "Lämna in enkäten" på [startsida](#)n.

* Namn: Mikael Olshammar

* Telefonnummer: 08-59856308

* E-postadress: mikael.olshammar@ivl.se

Kommunnamn: Hittepå

Antal fastigheter med enskilt avloppⁱ

Fråga

Svar

Uppskatta antalet fastigheter i kommunen med WC-avloppⁱ

10 000 st

Uppskatta antalet fastigheter i kommunen med enbart BDT-avloppⁱ

2 000 st

Antal fastigheter med WC-avlopp och reningsteknik enligt nedan:ⁱ

Slamavskiljning med enklare eller ingen efterföljande reningⁱ

1 000 st

Infiltration

4 000 st

Infiltration + fosforrening

200 st

Markbäddⁱ

3 000 st

Markbädd + fosforrening

500 st

Sluten tank (svartvattenseparering)

600 st

Minireningsverk <25peⁱ

400 st

Urinseparering

0 st

Stora infiltrationer/markbäddar 25-200pe

50 st

Reningsverk 25-200pe

50 st

Vet ejⁱ

200 st

Kvar att fördela:

0 st

Kommentarer på uppgifter om enskilda avlopp

Kommentera gärna osäkerheten i lämnade uppgifter

Övriga kommentarer

Bilaga 2 – Följebrev

2015-05-19

Sveriges kommuner
Miljöchef/motsvarande

Webbenkät om enskilda avlopp

Havs-och vattenmyndigheten har gett konsortiet SMED (SCB, IVL, SMHI och SLU) i uppdrag att genomföra en undersökning om enskilda avlopp i Sverige. Havs-och vattenmyndigheten vill i detta brev informera om bakgrunden till att undersökningarna görs.

Enligt samrådsförordningen SFS 1982:688 ska statliga myndigheter som tänker samla in uppgifter samråda med den organisation som företräder uppgiftslämnaren. Samråd har därför skett med SKL avseende enkäten i enlighet med vad som sägs i SFS 1982:688. Uppgiftslämnandet är frivilligt men er medverkan är viktig!

Vi vill ha era svar senast den 18 juni.

Bakgrund

Övergödningsproblemen i haven har under senare år tilldragit sig allt större intresse, vilket ställer ökade krav på dataunderlag för planering och uppföljning av åtgärder på regional och nationell nivå. Miljökvalitetsmålet Ingen övergödning, Baltic Sea Action Plan, Vattendirektivet och Havsmiljödirektivet är områden där man på olika nivåer i samhället arbetar med att komma tillrätta med övergödningen och där de uppgifter som tas in via denna enkät kommer att vara till stor hjälp.

Enskilda avlopp bidrar relativt mycket till utsläppen av framför allt fosfor. Via centrala registeruppgifter från fastighetstaxering och mantalsskrivning går det att lokalisera fastigheter med och utan permanentboende, som har enskilt WC-avlopp, är kopplade till kommunalt reningsverk eller saknar WC-avlopp. För att beräkna utsläppen från de enskilda avloppen behövs därtill så detaljerad kunskap som möjligt om behandlingen av avloppsvattnet.

Den samlade informationen om dessa ”fasta uppgifter” är mer än fem år gammal och ofullständig varför det är angeläget att förnya och förbättra den.

Uppgifterna blir viktiga på regional och lokal nivå för kommunerna, vattenmyndigheterna och länsstyrelserna i deras åtgärdsarbete. Uppgifterna kommer att ligga till grund för belastningsberäkningar i VISS och SMHI:s Vattenwebb och ju bättre och säkrare uppgifter som kommer in desto mer nytta kommer kommunerna ha av VISS och Vattenwebben när man t.ex. prioriterar vilka åtgärder som behöver vidtas i ett avrinningsområde. De insamlade uppgifterna blir på central nivå ett viktigt underlag till utredningar och regeringsuppdrag,

rapporteringar till internationella konventioner (Oslo-Paris-kommissionen [OSPAR], Helsingfors-kommissionen [HELCOM PLC6]), EU/EEA (Europeiska Unionen och dess miljöbyrå), OECD, Vattendirektivet och Havsmiljödirektivet.

Tack på förhand!

Ann Lundström

enhetschef

Enheten för miljöprovning och miljötillsyn

Kontaktpersoner

För teknikenkäten:

Mikael Olshammar på IVL,

tfn: 08-598 563 08

mikael.olshammar@ivl.se

För övriga frågor:

Margareta Lundin Unger

010-698 61 21

margareta.lundin-unger@havochovatten.se