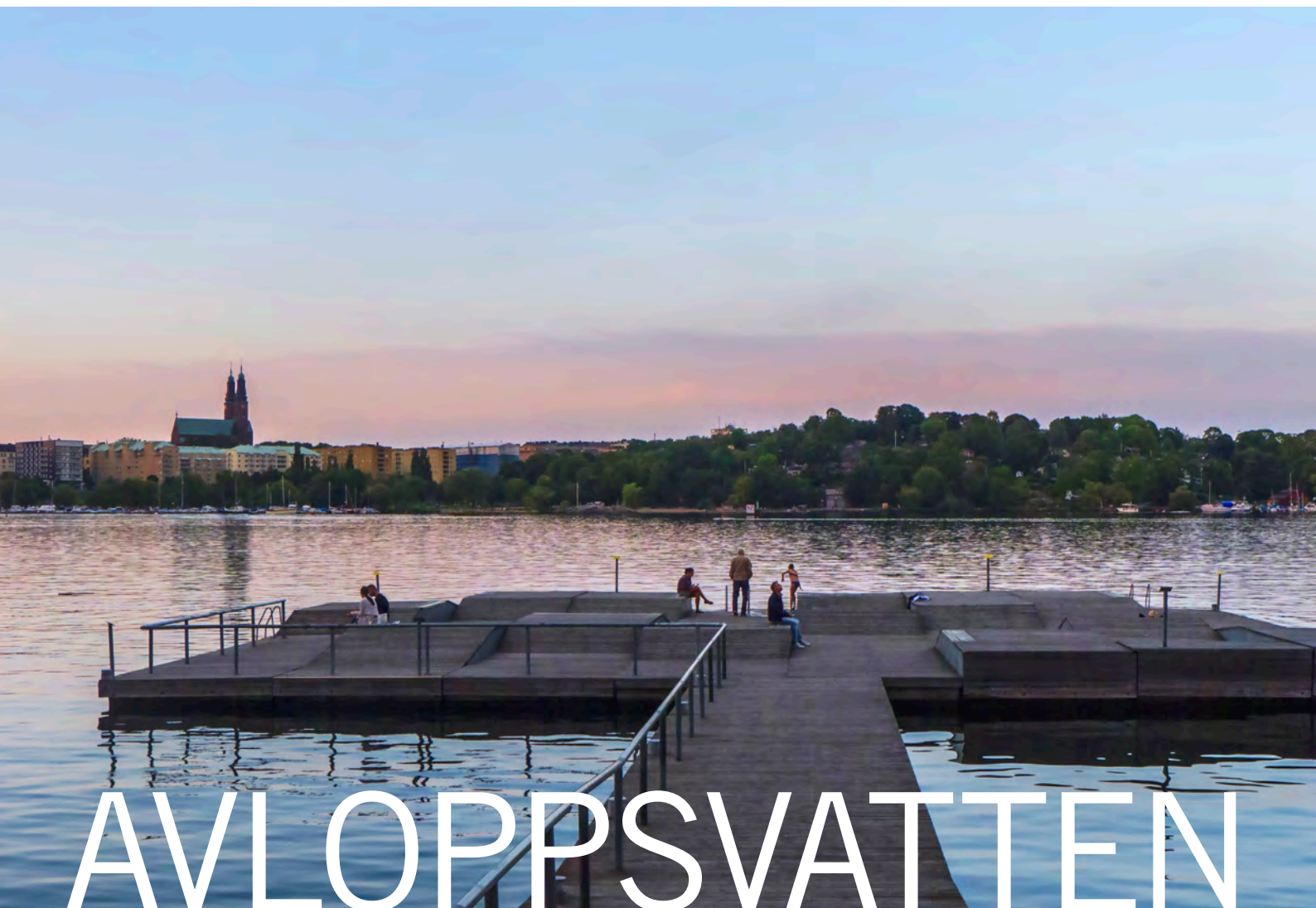


Rening av avloppsvatten i Sverige 2016



Innehåll

3	Ordlista
4	Från latrin till vattentoalett
6	Avloppsledningsnät
8	Utsläpp från kommunala reningsverk
10	Kunskapen om små avloppsanläggningar ökar
11	Dagvatten från tätbebyggelse
12	Antal reningsverk, utgående mängder och halter
14	Källor till utsläpp
16	Påverkan på känsliga områden
18	Övergödning – en nyckelfråga
20	Uppföljning av tillståndet i miljön
22	Reningsmetoder
24	Regelverk inom Sverige och EU
27	Återcirkulera näringsämnen i avloppet
29	Behov av avancerad rening
31	Källförteckning

UTGIVEN AV NATURVÅRDSVERKET

Följande personer har medverkat vid framtagande av Rening av avloppsvatten i Sverige 2016:

Axel André, Anna Maria Sundin, Linda Linderholm, Istvan Borbas och Kristina Svinhufvud, Naturvårdsverket, Klara Eklund och Margareta Lundin Unger, Havs- och vattenmyndigheten, samt Tove Rosenblom, SCB.

Grafisk form: Naturvårdsverket/AB Typoform **ISBN:** 978-91-620-8808-8 **Tryck:** Arkitektkopia

Omslagsfoto: Liljeholmskajen **Foto:** Naturvårdsverket

Ordlista

Avloppsvatten är spill- och dagvatten. Spillvatten når avloppsreningsverk via ledningsnät.

Bruttolastning är den mängd näringsämnen som släpps ut till ett vattendrag eller sjö via till exempel ett avloppsreningsverk eller ett jordbruksfält.

Bräddning innebär att avloppsvatten släpps ut orenat eller ofullständigt renat till recipienten. Det sker till exempel vid sådana förhållanden då avloppsledningsnätets eller avloppsreningsverkets kapacitet överskrids.

Dagvatten är tillfälliga flöden av exempelvis regnvatten, smältvatten och spolvatten samt framträngande grundvatten.

Duplikat eller separat ledningssystem betyder att spillvatten och dagvatten avleds i separata ledningar. Exempel på detta är när spillvatten avleds i spillvattenledning till avloppsreningsverket och dagvatten avleds i dagvattenledning till recipienten.

Kombinerat ledningssystem betyder att spillvatten avleds i samma ledningar som dagvatten till avloppsreningsverket.

Nettolastning är den del av bruttolastningen som når havet, det vill säga efter retention av näringsämnen i vattensystemet.

Personekvivalent (pe) motsvarar den mängd nedbrytbart organiskt material som har en biokemisk syreförbrukning på 70 gram löst syre per dygn under sju dygn (BOD_7).

Recipient är ett vattendrag, sjö eller hav som är mottagare av orenat eller renat avlopps- eller dagvatten.

Retention innebär avskiljning av näringsämnen och andra substanser i vattensystem genom naturliga biogeokemiska processer. Retention sker i mark och grundvatten samt i vattendrag och sjöar.

Spillvatten är förorenat spillvatten som avleds till spillvattenavlopp. Från hushåll avleds hushållsspillvatten från toaletter, samt från bad och disk och tvätt. Industrispillvatten är det spillvatten som släpps ut från områden som används för kommersiell eller industriell verksamhet och som inte är hushållsspillvatten eller dagvatten.

Tak- och dräneringsvatten är vatten som avleds genom dränering från mark runt husgrunder och annan mark samt från hustak.

Tillskottsvatten är vatten som läcker in i spillvattenledningsnät.

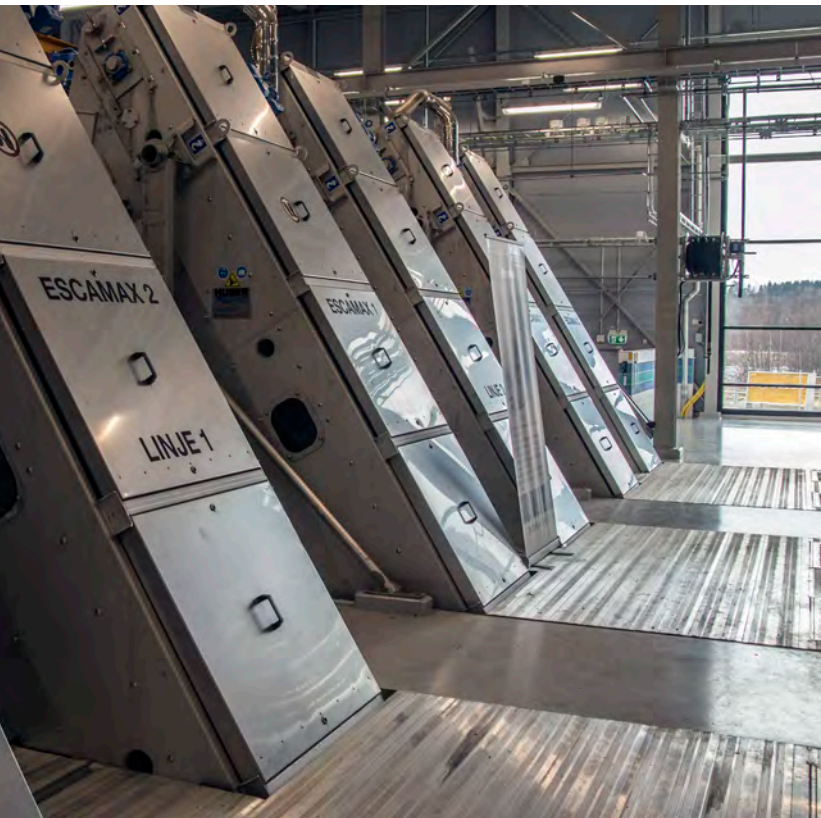


Sköldpaddor hittades i det inkommande avloppsvattnet efter de avskilts i rensgaller på Himmerfjärdsverket. De var då cirka 5 cm och har idag vuxit till full storlek. Foto: Naturvårdsverket.

Från latrin till vattentoalett

Avloppsvattnet som kommer in till Himmerfjärdsverket leds genom ett fingaller där bland annat bindor, tops, kon-domer och trasor avskiljs.
Foto: Naturvårdsverket.

Ett helt nytt avloppssystem började byggas i de större svenska städerna under senare delen av 1800-talet. Rörledningar som lades ner i marken fördes avloppsvattnet från kök och vattentoaletter till närmaste sjö eller kustvatten. Denna avloppslösning ersatte successivt den tidigare latrinhanteringen där hushållens avfall samlades i gropar och tunnor, som sedan användes som gödsel av traktens bönder. Där användning som gödsel inte var möjlig grävde man ner latrin. Redan 1880 hade tolv svenska städer underjordiska kloaker. Motivet för att införa vattenklosetter var främst att förbättra de sanitära förhållandena i bostäderna och inne i städerna. Från och med 1920-talet och framåt dominerar de vattenburna systemen, först i större städer, med tiden även i mindre tätorter (Bernes och Lundgren, 2009).



FÖRORENINGSPROBLEMEN VÄXER

Till en början släpptes avloppsvatten från tätorter och industrier ut helt orenat. Med tiden uppstod emellertid allt större problem med förorenade sjöar, vattendrag och kustområden. Utsläpp av närsalter, syreförbrukande ämnen och smittämnen ledde till syrebrist, fiskdöd och i vissa fall vattenburna epidemier. Fram till 1940-talet ansågs vattenföroreningar vara en kommunal angelägenhet, och åtgärds-möjligheterna var små. Utbyggnaden av kommunala reningsverk gick långsamt. År 1940 fanns bara 15 avloppsreningsverk i landet, 1955 hade antalet visserligen fördubblats till 30, men det var långt ifrån tillräckligt (Bernes och Lundgren, 2009).

1960-TALET – EN VÄNDPUNKT

Under 1960-talet fick övergödningen av vatten stor uppmärksamhet i Sverige. Många sjöar och vattendrag kring större tätorter var då sedan decennier påverkade av utsläpp från avlopp. Sjöar växte igen och alger drev

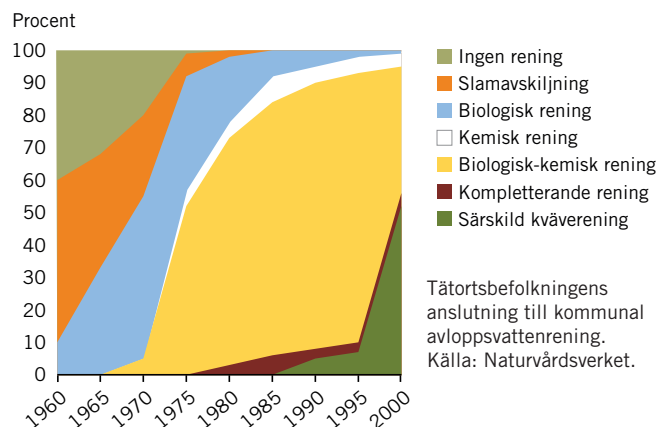
in mot stränder som tidigare hade varit fina badplatser. I vissa sjöar och vattendrag upptäcktes också tungmetaller eller andra kemikalier som upplagrats i sedimenten, ofta orsakat av gamla synder från tidigare industriverksamhet. Miljöarmen duggade tätt, och dessa ledde snart till ökade statliga insatser mot vattenföroreningarna. 1967 bildades Statens Naturvårdsverk, 1968 infördes nya bidrag för att sanera de kommunala avloppen och 1969 trädde en helt ny lagstiftning, miljöskyddslagen, i kraft (Bernes och Lundgren, 2009).

AVLOPPSRENINGEN BYGGS UT UNDER 1970-TALET

Mellan 1971 och 1979 satsade staten omkring 1,5 miljarder kronor (motsvarande cirka 7–8 miljarder kronor i 2018 års penningvärde) för utbyggnad av kommunala avloppsreningsverk. I början av 1970-talet fick även vissa industrier statliga bidrag till miljövårdande åtgärder som till stor del användes för att förbättra reningen av avloppsvatten. Industrier med egna avloppsanläggningar har därefter gjort stora insatser för att minska sina utsläpp. Utsläpp från fastigheter med enskilda avlopp (små avloppsanläggningar) har däremot inte minskat i motsvarande utsträckning. De omfattande insatserna under främst 1970-talet ledde till att sjöar och vattendrag blev renare, badplatser öppnades på nytt och fisken började komma tillbaka.

HUR ÄR DET IDAG?

Idag är så gott som alla hushåll i tätorterna anslutna till kommunala avloppsreningsverk och drygt 95 procent av tätorternas avloppsvatten genomgår både biologisk och kemisk rening. Många större industrier och gruvor har egen avloppsvattenrening (Naturvårdsverket och SCB, 2018). Det finns även cirka 1 miljon fastigheter i Sverige som inte har kommunalt vatten och avlopp. Cirka 700 000 av dessa har vattentoalett ansluten och 130 000 har bad, disk- och tvättvattenavlopp. Därtill finns ett antal fastigheter som främst används för fritidsändamål som saknar indraget vatten och avlopp. Många av de små avloppen har bristfällig rening och är en betydande källa till kväve- och fosforbelastningen till sjöar, vattendrag och kustnära områden (Olshammar m.fl., 2015).

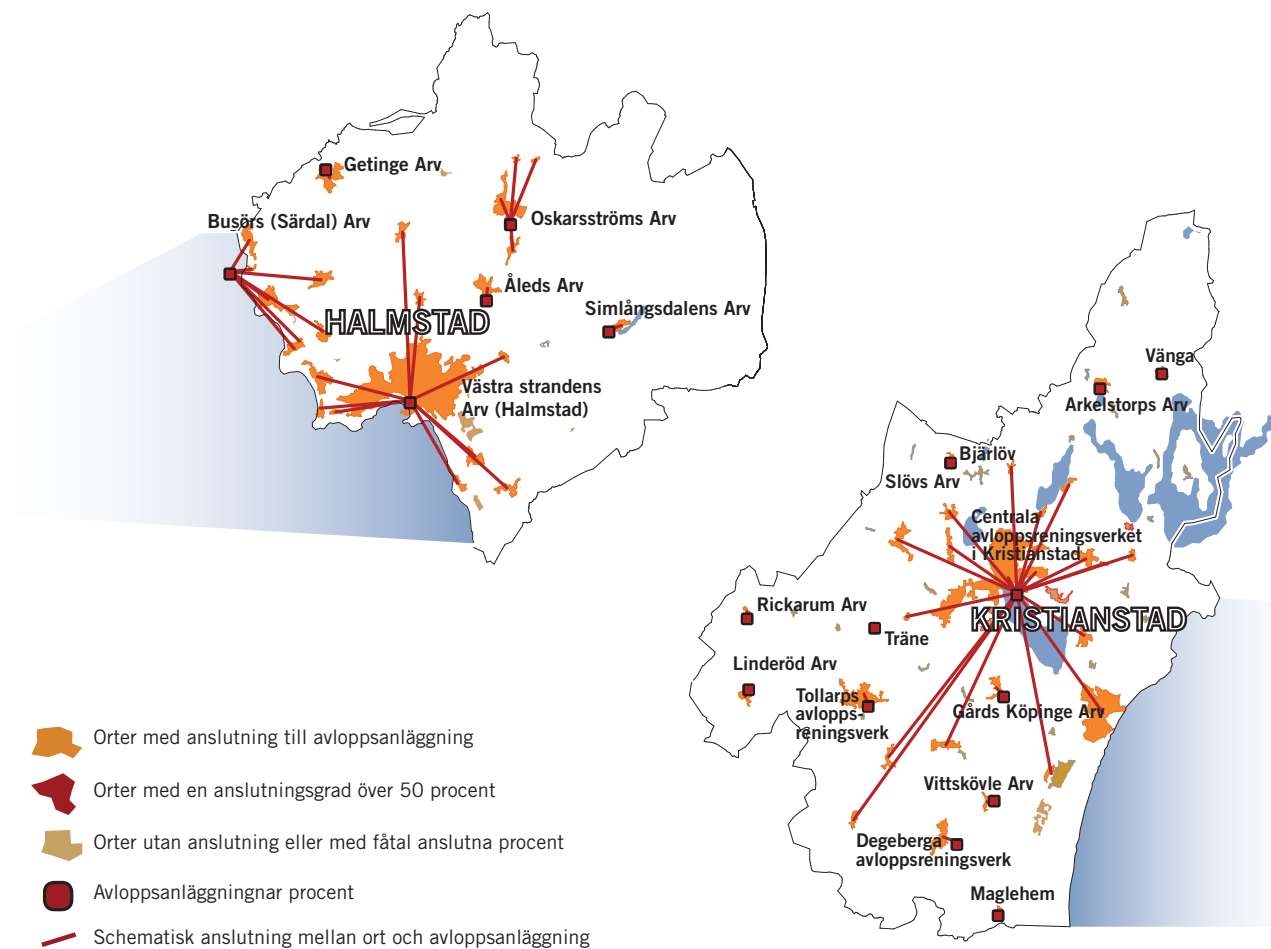


Avloppsledningsnät

Avloppsreningsverk med avloppsnät och pumpstationer har byggts för att rena avloppsvatten från tätbebyggelse i hela Sverige. Enligt SCB (2018) hade drygt 8,5 miljoner av Sveriges befolkning tillgång till kommunal avloppsvattenrening år 2015. Situationen förändras kontinuerligt då nya områden ansluts och mindre reningsverk ersätts av pumpstationer som för avloppsvattnet vidare till större reningsverk. Antalet reningsverk minskar därför över tid.

Den totala spillvattenledningslängden i kommunal och privat ägo uppgick 2017 i Sverige till drygt 100 000 km (Lundin m.fl. 2017). I separata eller duplikata ledningssystem leds dagvatten och spillvatten i olika ledningar. I dessa system belastar inte dagvatten avloppsreningsverken, förutom där det som läcker in som tillskottsvatten. I kombinerade avloppssystem avleds dagvatten till avloppsreningsverken i samma ledningar som spillvatten. De kombinerade avloppssystemen finns främst i äldre bebyggelse och byggdes fram till mitten av 1900-talet. De kombinerade avloppssystemen utgör cirka 13 procent av avloppsledningsnätet i Sverige (Svenskt Vatten, 2016). Ledningsnät ingick som en del i en teknikinventering av kommunala avloppsreningsverk med en inkommande belastning på 2000 personekvivalenter eller mer som genomfördes av SMED under 2017, på uppdrag av Naturvårdsverket (Olshammar och Persson, 2018). I inventeringen var det 305 reningsverk av totalt 453 tillfrågade som svarade på frågor rörande ledningsnät. Dessa hade en total spillvattenförande ledningslängd på 42 952 km, där det var vanligast med duplikatsystem.

Det vatten som kommer in till reningsverken utöver spillvatten från hushåll och anslutna industrier benämns ofta tillskottsvatten (inläckande vatten, tak- och dränvatten, dagvatten). Inläckaget kommer från såväl de kommunala ledningsnäten som från de privata ledningar som ansluter till de kommunala. Andelen tillskottsvatten som leds in till avloppsvattenverket varierar mellan olika ledningsnät och avloppsreningsverk. Tillskottsvatten späder ut det förorenade spillvattnet vilket kan riskera att orsaka bräddningar (avloppsvatten släpps ut orenat eller ofullständigt renat till recipienten). Det kan också medföra att avloppsreningsverkets reningsgrad sänks, på grund av lägre vattentemperatur, kortare uppehållstid och utspädning. Utöver att orsaka bräddningar och försämrade reningen i avloppsreningsverk påverkar också dagvatten som avleds i kombinerade avloppssystem kvaliteten på det slam som avskiljs i avloppsreningsverken.



Kartorna visar schematiska kopplingar mellan ort och avloppsreningsverk baserade på underlag från avloppsreningsverkens miljörapporter för 2008. Källa: Naturvårdsverket.

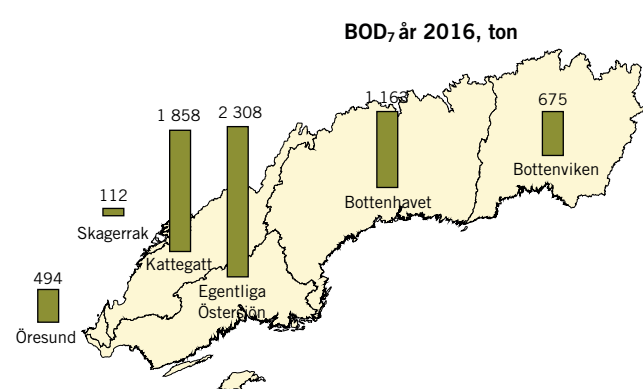
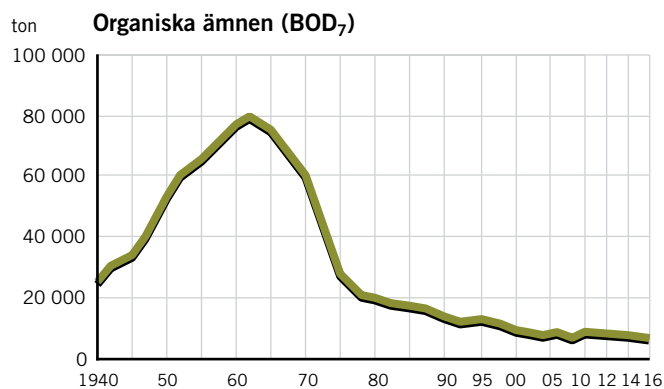
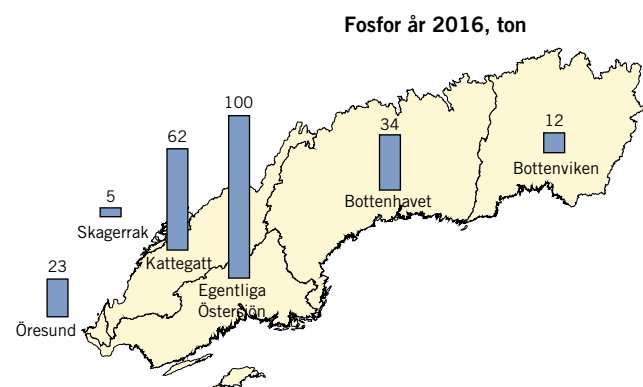
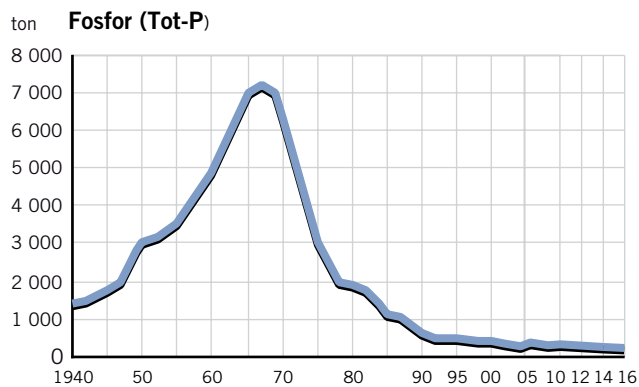
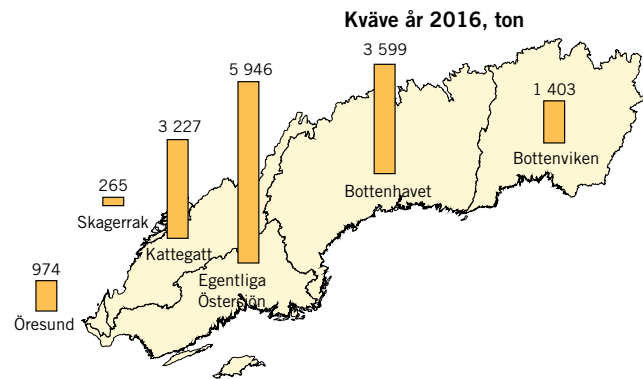
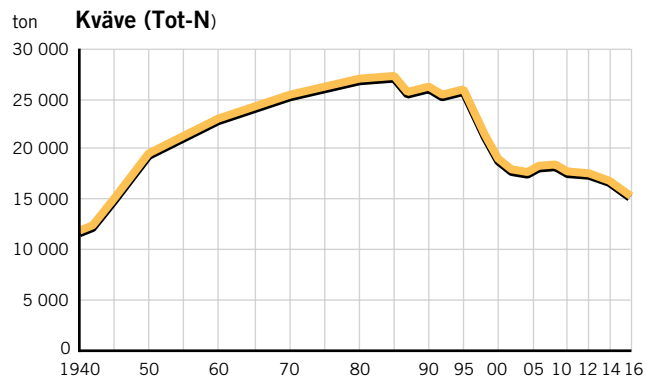


De kommuner som är anslutna till Himmerfjärdsverket är Botkyrka, Salem, Nykvarn, huvuddelen av Södertälje, delar av Huddinge och sydvästra Stockholm. Himmerfjärdsverket släpper ut det renade avloppsvattnet till Himmerfjärden, 1,6 km söder om reningsverket på 25 meters djup. Himmerfjärden är alltså recipient för det renade avloppsvattnet. Foto: Jennifer Nemie/Syvb (överst) och Naturvårdsverket (nederst).

Utsläpp från kommunala reningsverk

De uppmätta utsläppen av näringsämnen via kommunala avloppsreningsverk ökade drastiskt fram till 1960-talet i takt med att allt flera tätbebyggelser fick avloppsreningsverk. Detta kan låta paradoxalt, men är ett resultat av att tidigare orenat avloppsvatten började ledas till avloppsreningsverk istället för att släppas ut utan någon som helst kontroll. Nu började utsläppen redovisas. Under slutet av 1960-talet och 1970-talet byggdes ett system med avloppsreningsverk för rening av fosfor och organisk substans. Utsläppen av dessa ämnen minskade då kraftigt. Från mitten av 1980-talet har man kompletterat med nya reningsmetoder som även ger kvävereduktion (Bernes och Lundgren, 2009).

Enligt Naturvårdsverket och SCB (2018) har reningsgraden för fosfor och biokemiskt nedbrytbar organisk substans (BOD_7) under det senaste decenniet legat kring 95 procent för avloppsreningsverk större än 2 000 personekvivalenter. För kväve är reningsgraden lägre, men har under senare tid förbättrats för större reningsverk med kvävekänsliga recipienter. Den genomsnittliga reningsgraden för kväve hos de största avloppsreningsverken (över 100 000 personekvivalenter) var 72 procent år 2016. Totalutsläppen via de kommunala avloppsreningsverken som har minst 2 000 personer anslutna, eller en BOD_7 -belastning på minst 2 000 personekvivalenter, minskade år 2016 jämfört med 2014. Detta trots att den ingående belastningen avseende fosfor och BOD_7 har ökat. De genomsnittliga reningsgraderna är oförändrade för kväve, men har ökat för fosfor och BOD_7 . Utsläppen av kväve och fosfor till inlandsvatten reduceras påtagligt genom retention (avskiljning av näringsämnen och andra substanser genom naturliga biogeokemiska processer) i mark, sjöar och vattendrag under sin väg till havet. Detta medför att endast en del av den angivna utsläppsmängden inom ett avrinningsområde når havet.



Kartorna och diagrammen visar senaste utsläppen från 2016 av kväve, fosfor och biokemiskt syreförbrukande material från avloppsreningsverk till de större havsbassängerna. Utsläppen av kväve och fosfor är störst till Egentliga Östersjön. Källa: Naturvårdsverket och SCB (2018).

Kunskapen om små avloppsanläggningar ökar

Nära en miljon hushåll i Sverige saknar tillgång till kommunal avloppsvattenrening och har därför egna avloppsanläggningar. Cirka 700 000 av de hushåll som saknar kommunal avloppsvattenrening har vattentoalett, varav minst 26 procent (det vill säga 180 000 hushåll) enbart har någon form av slamavskiljning som reningsmetod (Olshammar m.fl., 2015) och uppfyller därmed inte lagkrav som funnits sedan 1969. Därtill finns cirka en kvarts miljon hushåll som saknar indraget vatten och avlopp, av dessa är ungefär 90 procent fritidshus som inte används regelbundet (SCB, 2018). Otillräcklig rening av avloppsvatten kan bidra till övergödning i våra vattendrag, sjöar och kustvatten. Det innebär också en risk för smitta om dricksvatten eller badvatten förorenas.

Fastighetsägaren ansvarar för anläggningens funktion och för att åtgärda brister. Det finns ett stort behov av förstärkta insatser för att påskynda åtgärdandet av undermåliga små avloppsanläggningar. Endast 2–3 procent av anläggningarna åtgärdas per år. Havs- och vattenmyndigheten (2013) bedömer att åtgärdstakten bör öka till minst 5 procent per år för att vara hållbar. Havs- och vattenmyndigheten har vägledningsansvaret för små avloppsanläggningar upp till och med 200 personekvivalenter, och ger råd om vilka krav kommunerna bör ställa vad gäller miljö- och hälsoskydd. Kommunerna är både prövnings- och tillsynsmyndighet för små avloppsanläggningar.

Även om kommunerna bedriver ett omfattande arbete med tillsyn och ställer krav på åtgärder finns det många anläggningar med otillräcklig rening. Många kommuner saknar fortfarande heltäckande uppgifter om alla befintliga fastigheters avloppsanläggningar och om deras reningsfunktion. Enligt Olshammar m.fl. (2015) förbättras dock kunskapsläget stadigt. De vanligaste reningsteknikerna är infiltrationsanläggningar och markbäddar. Tekniklösningar som minireningsverk och förstärkt fosforrening ökar, men utgör fortfarande bara ett fåtal procent av det totala antalet. Även andelen källsorterande anläggningar ökar, där urin eller klosettatten tas om hand så att näringen kan återföras till jordbruksmark.

Framför allt avskiljningen av fosfor fungerar sämre i små avloppsanläggningar än i större avloppsreningsverk, vilket medför att små avloppsanläggningar är en betydande källa till övergödningen av våra vatten. Utsläppen från landets små avloppsanläggningar beräknades 2015 till 300 ton fosfor och 3000 ton kväve. Markretentionen ingår dock inte i dessa beräkningar (Olshammar m.fl., 2015).

Dagvatten från tätbebyggelse

Historiskt sett har dagvatten främst varit något man vill bli kvitt för att undvika översvämningar och vattenskadorna. Dagvatten har avletts till mark, hav, sjöar och vattendrag i princip utan att genomgå någon form av rening. I takt med att kunskapen om vilka föroreningar som transporteras med dagvattnet ökar, tillsammans med förväntade större flöden till följd av klimatförändringar och förtätningen i stadsmiljön, har synen på dagvatten börjat att förändrats till förmån för en mer hållbar dagvattenhantering.

Idag renas endast omkring 8 procent av allt dagvatten i Sverige. Behovet av rening beror på hur förorenat dagvattnet är. Dagvatten från trafikerade vägar och urbana miljöer innehåller relativt mycket miljö- och hälsofarliga föroreningar och behöver renas i högre utsträckning än vad som görs idag (Naturvårdsverket, 2017c).

DAGVATTEN

Det finns idag ingen entydig definition av termen dagvatten, utan innebörden varierar mellan lagstiftningar. En definition som Naturvårdsverket använt och som återfinns i propositionen till lagen om allmänna vattentjänster är: *Tillfälliga flöden av exempelvis regnvatten, smältvatten och spolvatten samt framträngande grundvatten.*

Vanliga föroreningar som förekommer i dagvatten är partikulärt material, näringsämnen, tungmetaller (koppar, zink, bly, krom, nickel, kadmium), vägsalt, olja och PAH:er samt indikatorbakterier. Även mikroplaster och en del organiska föroreningar som alkylfenoler, ftalater, högfluorerade ämnen, organiska tennföreningar, pesticider och PCB kan finnas i dagvatten.

Det finns en mängd olika åtgärder för att rena dagvatten. Några exempel är dammar, infiltrationsanläggningar, slamavskiljare/filterteknik, brunnfilter, gröna tak, våtmarker, regnrabatter och diken.



En dagvattenbrunn är avsedd att samla upp dagvatten från hårdgjorda ytor så som gator, parkeringar, trottoarer och diken. Foto: Naturvårdsverket.

Antal reningsverk, utgående mängder och halter

Tabellerna på följande två sidor redovisar statistik från Naturvårdsverket och SCB (2018) och innehåller antal reningsverk samt utgående mängder (ton) och genomsnittliga halter (mg/l) av fosfor, kväve och organiska ämnen vid kommunala avloppsreningsverk. Statistiken omfattar samtliga tillståndspliktiga avloppsreningsverk, det vill säga de som hade minst 2 000 personer anslutna eller en BOD₇-belastning på minst 2 000 personekvivalenter år 2016. Utsläppen redovisas per reningsmetod, antal personer anslutna till avloppsreningsverket samt mottagande havsbassäng.

	Antal reningsverk	Vattenvolym 1000 m ³	Halt mg/l		
			Fosfor	Kväve	BOD ₇
Reningsmetod					
Biologisk	3	2 139	0,14	30,5	14,0
Kemisk	37	35 951	0,22	26,7	15,2
Biologisk-kem.	247	249 001	0,25	25,6	8,2
Kompletterande	18	20 229	0,19	20,3	6,5
Kväverening	111	771 332	0,21	9,9	5,0
Storleksklass					
2 001–10 000	237	114 100	0,22	21,0	9,6
10 001–100 000	158	392 114	0,23	17,6	6,2
100 001–	21	572 438	0,21	10,6	5,3
Inland	284	429 359	0,20	17,3	6,6
Kust	132	649 294	0,24	12,3	5,8
Bottenviken	12	21 455	0,29	35,1	14,0
Bottenhavet	31	60 756	0,32	33,2	9,2
Östersjön	47	311 430	0,21	9,1	3,8
Öresund	7	75 813	0,27	10,4	5,6
Kattegatt	14	159 798	0,22	8,5	7,4
Skagerrak	21	20 042	0,27	12,6	5,3
Totalt 2016	416	1 078 652	0,22	14,3	6,1
Totalt 2014	431	1 217 093	0,21	12,9	6,2
Totalt 2012	411	1 269 131	0,22	13,5	6,3
Totalt 2010	467	1 186 767	0,22	14,7	6,7
Totalt 2008	467	1 258 539	0,25	14,6	5,9
Totalt 2006	475	1 239 805	0,29	14,8	6,9
Totalt 2004	479	1 185 223	0,27	15,0	6,6
Totalt 2002	479	1 228 000	0,29	14,7	6,6
Totalt 2000	478	1 362 917	0,31	13,9	7,2

	Utsläpp (ton/år)			Reningsgrad (%)		
	Fosfor	Kväve	BOD ₇	Fosfor	Kväve	BOD ₇
Reningsmetod						
Biologisk	0	65	30	97	30	93
Kemisk	8	959	546	94	18	90
Biologisk-kem.	63	6 378	2 036	95	34	95
Kompletterande	4	411	131	96	39	97
Kväverening	162	7 601	3 868	96	74	98
Storleksklass						
2 001–10 000	25	2 396	1 093	95	37	94
10 001–100 000	91	6 931	2 467	96	55	97
100 001–	122	6 087	3 051	96	72	97
Inland	84	7 409	2 853	95	53	97
Kust	153	8 005	3 759	95	68	97
Bottenviken	6	754	301	93	14	93
Bottenhavet	19	2 014	558	94	24	95
Östersjön	66	2 831	1 192	96	78	98
Öresund	21	791	424	95	75	97
Kattegatt	36	1 363	1 177	95	74	97
Skagerrak	5	252	107	94	62	97
Totalt 2016	237	15 414	6 612	96	62	97
Totalt 2014	260	15 743	7 549	95	62	96
Totalt 2012	275	17 120	7 993	95	59	96
Totalt 2010	267	17 419	7 908	95	59	96
Totalt 2008	313	18 433	7 447	95	56	96
Totalt 2006	362	18 347	8 570	95	57	96
Totalt 2004	318	17 779	7 869	96	57	96
Totalt 2002	351	18 036	8 158	95	56	96
Totalt 2000	424	18 977	9 784	95	54	95

Källor till utsläpp

Reningsgraden i dagens svenska avloppsreningsverk är hög för näringsämnen och blir successivt allt bättre. Utsläpp från hushåll och tätbebyggelser via avloppssystemen är ändå en betydande källa för övergödande ämnen, såsom fosfor och kväve, och organisk substans i våra vatten. De kommunala avloppsreningsverken behandlar huvudsakligen avloppsvatten från tätbebyggelse, medan många både permanent- och fritidshushåll utanför tätbebyggelse ofta har egna små avloppsanläggningar. Industrier är också en betydande källa till utsläpp.

KÄLLFÖRDELNING FÖR NETTOBELASTNING AV KVÄVE OCH FOSFOR

Belastning av kväve och fosfor som når havet kan antingen vara antropogen, orsakad av mänskliga aktiviteter såsom läckage från jordbruk och utsläpp via avloppsreningsverk, eller vara så kallad bakgrundsbelastning, det vill säga den naturliga belastning som skulle ske oberoende av människan. I Havs- och vattenmyndigheten (2016) redovisas källfördelningen för nettobelastning av kväve och fosfor. Av den antropogena nettobelastningen till havet år 2014 stod jordbruket för den största andelen, 23 300 ton kväve samt 460 ton fosfor. Därefter följer utsläpp via kommunala avloppsreningsverk med 14 000 ton kväve samt 240 ton fosfor och utsläpp via industrier med 3 800 ton kväve samt 250 ton fosfor. Även små avlopp är en betydande källa till den antropogena nettobelastningen: 2 000 ton kväve samt 200 ton fosfor.

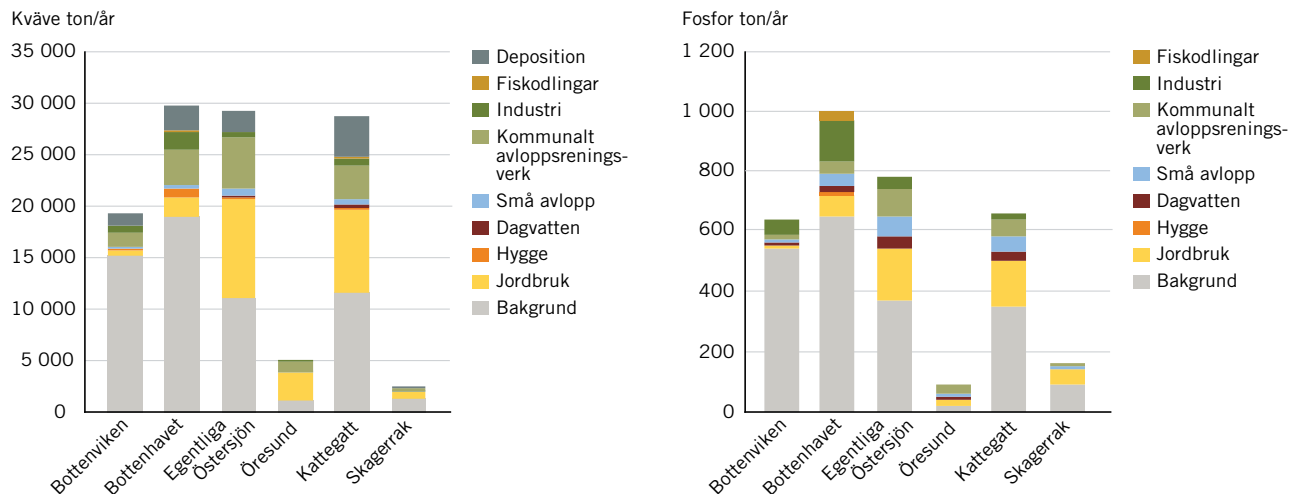
Av den totala nettobelastningen, antropogen och bakgrundsbelastning tillsammans, är skogs- och jordbruk de största källorna (se figur nästa sida). Dagvatten bidrar också till utsläpp av näringsämnen med 500 ton kväve samt 120 ton fosfor år 2014, vilket är något mindre jämfört med avloppsreningsverk, industrier och små avlopp (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). Dagvatten är dock en källa till många andra föroreningar, mer om detta i avsnitt *Dagvatten från tätbebyggelse*.

METALLER OCH ANDRA FÖRORENINGAR

Många kemikalier som finns i samhället hamnar också i avloppen och återfinns i slam och utgående vatten. Huvuddelen av metaller som kommer in till avloppsreningsverken hamnar i slammet, så metallhalterna i det utgående vattnet är relativt låga. Den totala mängden av metaller till vatten från avloppsreningsverk minskade något 2016 jämfört med 2014. Metallerna bly, kadmium, koppar, kvicksilver, nickel och zink minskade alla jämfört med 2014. Krom var den enda metallen som ökade i totalt utsläpp. Uppgifterna bygger på statistik från avloppsreningsverk som är dimensionerade för fler än 20 000 personekvivalenter. Dessa avloppsreningsverk står för cirka 80 procent av avloppsvattnet (Naturvårdsverket och SCB, 2018).

Till avloppsreningsverken kommer även mindre mängder lösningsmedel samt en mix av mer eller mindre långlivade organiska ämnen som nonylfenol, bromerade flamskyddsmedel, poly-aromatiska föreningar (PAH), PCB, hexaklorbensen (HCB) och dioxiner. Flera av dessa ämnen används inom industrin och förekommer i hushållsprodukter. Ett exempel är nonylfenol som är förbjudet att använda inom EU, men som når oss genom importerade textilier. Det dominerande flödet av läkemedel till miljön sker via medicinering av oss människor då de utsöndras via urin eller fekalier och förs till avloppsreningsverken och i viss mängd vidare till vattenrecipienten. Mer om rening av läkemedelsrester i avsnittet *Behov av avancerad rening* nedan.

Källor till nettobelastning av näringsämnen uppdelat på de större havsbassängerna, både bakgrundsbelastning och antropogen belastning, år 2014. Källa: Havs- och vattenmyndigheten (2016).

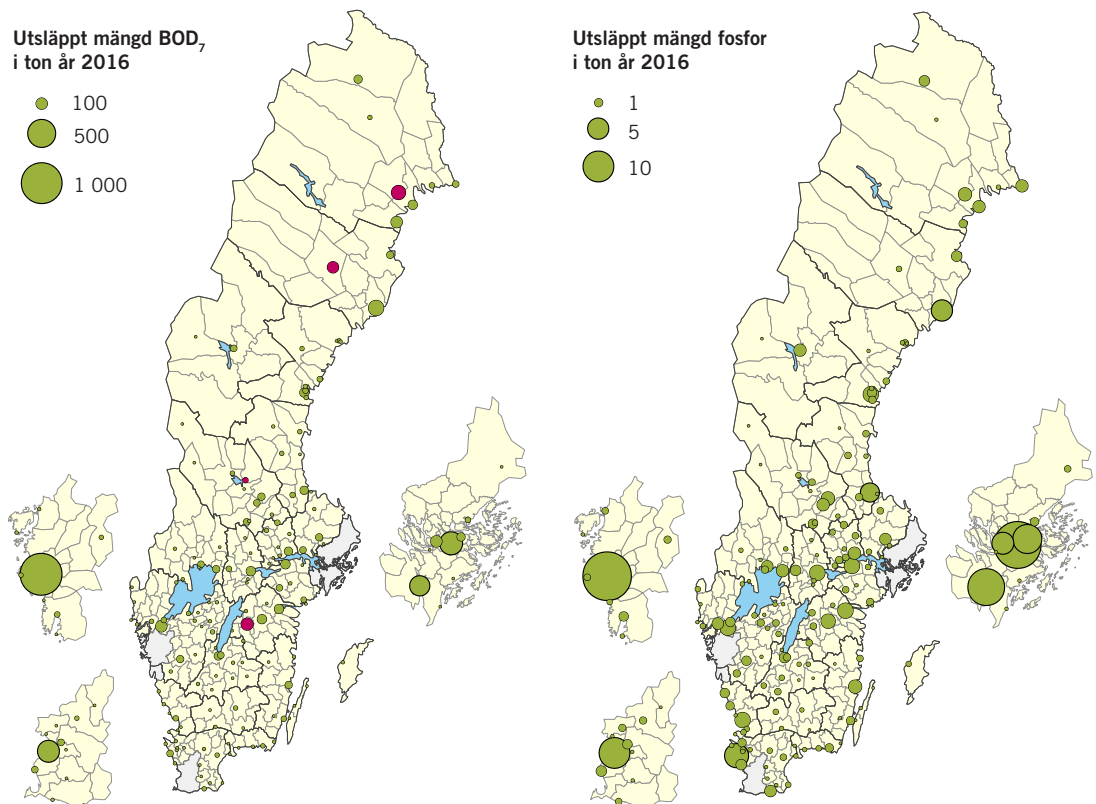


Påverkan på känsliga områden

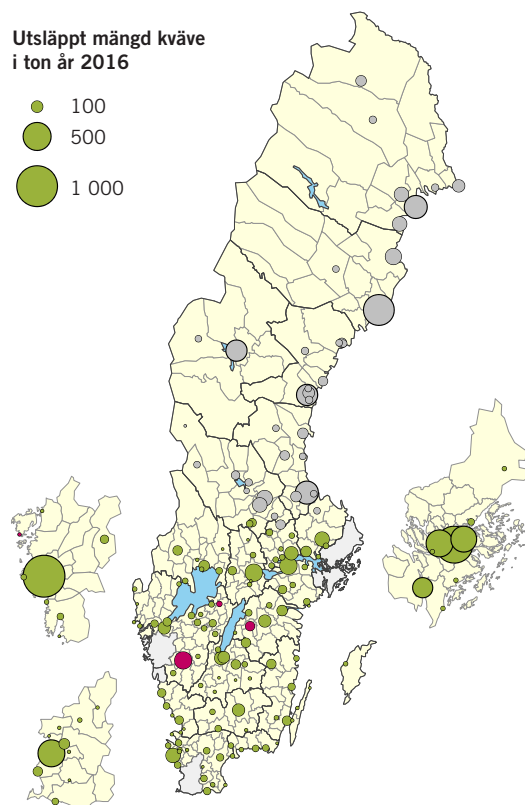
Reningskrav regleras utifrån både avloppsreningsverkens miljötillstånd och Naturvårdsverkets föreskrifter om rening av avloppsvatten från tätbebyggelser (NFS 2016:6). Föreskrifterna utgör en central del i genomförandet av kraven inom EU:s avloppsdirektiv i Sverige, läs mer i avsnittet *Regelverk inom Sverige och EU* nedan. Sverige har inom ramen för avloppsdirektivet pekat ut områden som är övergödda, eller som riskerar att bli det inte åtgärder vidtas. Alla vatten i landet, inklusive samtliga kustområden, har pekats ut som känsliga för fosforutsläpp och i hela Sverige ställer vi extra stränga krav på rening av fosfor i reningsverken i förhållande till avloppsdirektivets krav. Samtliga kustområden från norska gränsen upp till Norrtälje kommun – Skagerrak, Kattegatt, Öresund och Egentliga Östersjön – har bedömts som känsliga för utsläpp av kväve.

Kartorna visar utsläpp (BOD₇, fosfor och kväve) från tätbebyggelser via kommunala avloppsreningsverk med en storlek från 10 000 person-ekvivalenter (uttryckt som maximal genomsnittlig veckobelastning, max gvb). Källa: Naturvårdsverket och SCB.

- Reningsverket uppfyller kraven enligt avloppsdirektivet för år 2016.
- Reningsverket uppfyller inte kraven enligt avloppsdirektivet för år 2016.
- Utsläpp från reningsverket påverkar inte havsområden som är känsliga för kväve. Detta gäller reningsverk som avvattnas till Bottenviken eller Bottenhavet.



Föreskrifterna NFS 2016:6 ställer utsläppskrav avseende totalkväve för de avloppsreningsverk som har en storlek från 10 000 personekvivalenter och större, och som har sin utsläppspunkt i kustområdet från norska gränsen till och med Norrtälje kommun eller i avrinningsområdena till detta kustområde. Utsläppskraven avseende totalkväve kan efterlevas på flera sätt. Antingen som minst 70 procent reduktion som årsmedelvärde, eller som högsta tillåtna halt som årsmedelvärde (15 mg/l för tätbebyggelser mellan 10 000 och 100 000 personekvivalenter, respektive 10 mg/l för tätbebyggelser större än 100 000 personekvivalenter). Om reduktionskravet tillämpas får även naturlig rening (retention) innan restutsläppet når kusten tillgodoräknas. Det är dock alltid möjligt att ställa strängare krav med stöd av miljöbalken i varje enskild tillståndsprövning beroende på lokala förhållanden.



Kartan visar vilka kustområden i Sverige som är känsliga för fosfor och kväve. Alla inlandsvatten är känsliga för fosfor.





Övergödningen – en nyckelfråga

Övergödningen beror till stor del på en alltför stor tillförsel av kväve och fosfor jämfört med den naturliga situationen. Den främsta orsaken till övergödning av sjöar och vattendrag är utlakning av fosfor och kväve från skogs- och åkermarker samt utsläpp från små avlopp, kommunala avloppsreningsverk och industrier. Även dagvatten står för en del av fosforutsläppen, se vidare i avsnitt *Källor till utsläpp*.

HAVSMILJÖN

Miljösituationen i de hav som omger Sverige har uppmärksammats mycket under senare år. För Östersjön betraktas övergödningen som det kanske största problemet. Övergödning kan bero på såväl fosfor som kväve, beroende på vilket ämne som finns i underskott för algproduktionen. Halterna av både kväve och fosfor i havsvattnet är förhöjda jämfört med situationen för 50–60 år sedan och problemet med syrefria bottenar ute i Östersjön har inte minskat, utan snarare ökat, trots betydande åtgärder.

I november 2007 beslutade Östersjöländernas miljöministrar inom ramen för Helsingforskommissionen (Helcom), om en gemensam åtgärdsplan för Östersjön, inklusive Öresund och Kattegatt (*BSAP, Baltic Sea Action Plan*). Sveriges åtgärdsplan för genomförandet av BSAP finns på regeringens hemsida.¹ Planen reviderades i samband med Helcoms ministermöte 2013. Målet är att nå en god miljöstatus i de marina områdena till år 2021. Den största utmaningen är att minska belastningen av näringsämnen och planen innehåller därför reduktionsbeting för Helcomländerna och för de olika havsbassängerna i Östersjön. Inom projektet *Pollution Load Compilation 6* (PLC-6) utvärderar Helcom näringsbelastningen till de olika havsbassängerna. Sverige har nått eller är på väg att nå betingen för kväve och fosfor i alla bassänger utom Egentliga Östersjön, där fosforbelastningen fortfarande är hög i förhållande till utsläppstaket. Den senaste rapporten Helcom (2017) redovisade att total nettobelastningen (både antropogen- och bakgrundsbelastning) till Egentliga Östersjön år 2014 var 724 ton fosfor. Detta är betydligt högre än taket på 308 ton fosfor. Resultaten från Helcom (2017) beräknades med underlagsdata som tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten (2016) som

1. www.regeringen.se/information/material/2010/06/m2010.23/

också har beräknat nettobelastningen till Egentliga Östersjön för år 2014, se diagram i avsnittet *Källor till utsläpp*. Enligt Havs- och vattenmyndigheten (2016) var den totala nettobelastningen av fosfor 780 ton, varav bakgrundsbelastningen stod för 370 ton.

Arbetet med åtgärdsplanen (BSAP) är kopplat till havsmiljödirektivet som införlivades 2010 i svensk lagstiftning via havsmiljöförordningen. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för det praktiska genomförandet av havsförvaltningen i Sverige. Under 2012 har Havs- och vattenmyndigheten fastställt vad som kännetecknar god miljöstatus och i december 2015 beslutades om ett åtgärdsprogram. Åtgärderna ska genomföras av angivna myndigheter och kommuner och påbörjades 2016.

Även om den externa tillförseln av näringsämnen totalt sett har minskat i Östersjön, frisätts varje år nygammal näring som tidigare har varit bunden i sediment, så kallad internbelastning, vid syrefria förhållanden. Som ett led i arbetet att åtgärda problemen med övergödning utlyser Havs- och vattenmyndigheten under 2018 medel för kunskapshöjande insatser avseende internbelastning av fosfor i sjöar och kustvatten samt återcirkulering av näringsämnen. Sambandet mellan algblooming och utsläpp av övergödande ämnen är komplicerat och förväntade effekter av att minska utsläppen av kväve och fosfor är långsamma och behöver noga följas upp. I skriften *Havet* kan man läsa de senaste resultaten från den nationella och regionala miljöövervakningen i samtliga svenska havsområden.²

2. www.havet.nu



Uppföljning av tillståndet i miljön

Utsläppen från kommunala reningsverk och industrier påverkar miljön i olika grad, från det lokala vattendraget till hela Östersjön eller Nordsjön. För att avgöra varifrån en påverkan härstammar krävs att alla utsläpp som påverkar ett visst vatten, recipienten, kan kvantifieras. I små sjöar eller havsvikar kan en förorening oftast knytas till en viss källa, men i hav och större recipienter har vindar och strömmar samt nedfall från atmosfären stor betydelse för var olika substanser hamnar, vilket gör det svårare att spåra ursprunget.

RECIPIENTKONTROLL

Alla verksamheter med tillstånd enligt miljöbalken, inklusive avloppsreningsverken, utför egenkontroll. Den omfattar vanligen kontroll av själva anläggningen, hantering av kemikalier och avfall, utsläpp till vatten och luft samt i vissa fall även mätningar i recipienten av hur verksamheten vid den enskilda anläggningen påverkar miljön. Allt detta redovisas i årliga miljörapporter. I Naturvårdsverkets register *Utsläpp i siffror* kan du se vilka utsläpp som större tillståndspliktiga avloppsreningsverk och andra verksamheter har.³

Recipientkontroll av hur utsläpp från en verksamhet påverkar recipienten – vattendrag, sjö eller kustområde – kan genomföras genom deltagande i så kallad samordnad recipientkontroll. Den samordnade recipientkontrollen organiseras främst på frivillig väg exempelvis i vattenvårdsförbund eller i några fall genom att länsstyrelsen bildat vattenförbund enligt lag (1976:997) om vattenförbund. Medlemmar i förbunden är vanligen kommuner, industrier och branschorganisationer. Vänerns vattenvårdsförbund är ett exempel på ett förbund med en samordnad recipientkontroll (SRK).⁴

MILJÖÖVERVAKNING

Miljöövervakningen har som syfte att dokumentera förändringar i miljön. Naturvårdsverket samordnar tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten den nationella och regionala miljöövervakningen och driver det nationella miljöövervakningsprogrammet, som består av tio programområden. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för den vattenrelaterade miljöövervakningen, med undantag för övervakningen av miljögifter som Naturvårdsverket ansvarar för. Länsstyrelserna har i uppgift att samordna regional och lokal miljöövervakning. Kommunernas miljöövervakning bedrivs för att tillgodose den egna kommunens behov av information om miljön.

3. <https://utslapisiffror.naturvardsverket.se/>

4. www.vanern.se



FOTO: NATURVÅRDSVERKET

Många av de kemiska substanser som finns i samhället hamnar till slut i avloppen och avloppsreningsverken. Av dessa övervakas utsläppen av tungmetaller regelbundet inom de obligatoriska kontrollprogrammen, enligt kraven i Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:6. Det stora antalet organiska föroreningar analyseras däremot inte regelbundet av avloppsreningsverken, eftersom det både är svårt och kostsamt. Slam och utgående vatten från nio svenska avloppsreningsverk analyseras årligen inom miljöövervakningsprogrammet Miljögiftssamordning, med avseende på en stor mängd miljöföroreningar.

Naturvårdsverket har ett särskilt delfprogram med kampanjvisa provtagningar och analyser av främst nya miljöföroreningar, det så kallade screeningprogrammet. Detta gör det möjligt att se i vilken mån sådana ämnen förekommer i miljön, vilka källorna är samt om människan riskerar att exponeras för dem. Provtagningar görs ofta på slam och utgående vatten från avloppsreningsverk, eftersom de samlar upp föroreningar från många källor. Exempel på screeningar som gjorts i avloppsreningsverk är screening av läkemedel, mikroplast, flamskyddsmedel och högfluorerade ämnen, så kallade PFAS-ämnen.

BADVATTEN

Utsläpp från avloppsvatten kan också påverka badvattnets kvalitet. Mer information om vattenkvaliteten vid våra badplatser finns på portalen: *Badplatsen – badplatser och badvattnets kvalitet*.⁵

5. www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/badvatten.html

Reningsmetoder



Del av en arkimedes-skruv på Nykvarnsverket, Tekniska verken i Linköping AB. Foto: Staffan Ågren/Naturvårdsverket.

Avloppsreningsverken i Sverige kombinerar vanligtvis mekanisk, biologisk och kemisk rening på olika sätt. Avloppsvattenrening inleds alltid med någon form av mekanisk rening. De vanligaste kombinationerna i avloppsreningsverken är:

- Biologisk rening
- Kemisk rening
- Biologisk-kemisk rening (konventionell tre-stegsrening)
- Biologisk-kemisk rening med särskilt kväveringssteg
- Biologisk-kemisk rening med kompletterande rening (exempelvis filter).

MEKANISK RENING

I detta reningssteg avskiljs större fasta partiklar som småsten, sand, grus, träbitar, papper, hår, textilier och plast. Detta sker i galler, sandfång och genom försedimentering.

- I gallren avskiljs större föroreningar, som till exempel trasor, som annars skulle sätta igen pumpar eller ställa till bekymmer i den övriga reningen.
- Sandfångnet består av en bassängliknande del med en ficka för uppsamling av sand, grus och andra partiklar som genom sin tyngd lätt sjunker till botten.
- I försedimenteringen avskiljs de partiklar som inte fångats upp i galler eller sandfång och som inte hör hemma i den efterföljande biologisk-kemiska reningen. De tyngre partiklarna sjunker till botten och förs med skrapor till en så kallad slamficka. Därifrån pumpas slammet till slambehandlingen.

BIOLOGISK RENING

Den biologiska reningen sker genom att mikroorganismer renar vattnet från fosfor, kväve och organiskt material, ofta i en så kallad aktivslamprocess där mikroorganismer lever i flockar som hålls i suspension, det vill säga att de inte löser upp sig i vattnet i bassängen. En annan typ av biologisk rening sker med bakterier som växer fastsittande på en yta, så kallad biofilm.

KVÄVERENING

Kväverening sker oftast i de biologiska reningsstegen. Kvävereningen sker i olika zoner där anoxiska (icke luftade) zoner följer på oxiska (luftade) zoner för att skapa gynnsamma miljöer för olika sorters mikroorganismer. Nitrifikationsbakterier överför ammonium till nitrat i närvaro av syre. Därefter kan denitrifikationsbakterier under anoxa förhållanden överföra nitrat till kvävgas. Kvävereningen medför i normalfallet att cirka

50–75 procent av kvävet avlägsnas från avloppsvattnet. En högre avskiljningsgrad kan erhållas genom tillsats av kolkälla som gynnar de denitrifierande mikroorganismerna. Kväverening kan även ske på en delström i avloppsreningsverket, till exempel för behandling av rejektvatten från slambehandlingen.

KEMISK RENING

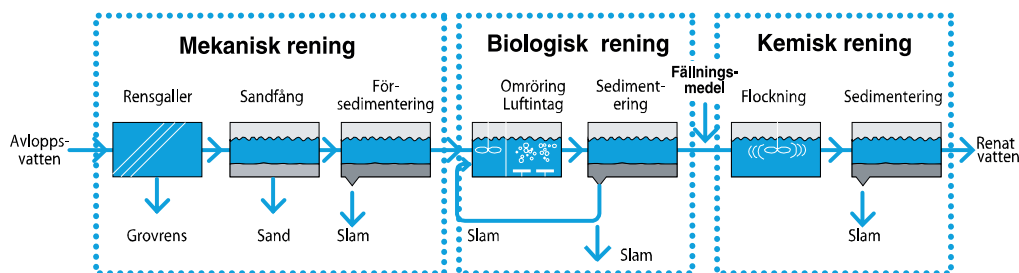
Vid den kemiska reningen tillsätts fällningskemikalier, till exempel aluminium och järn, för att fälla bort fosfor. Fällningen klumpar ihop sig och sedimenterar till botten och kan avskiljas som slam, som sedan pumpas till reningsverkets slambehandling. Kemisk fällning kan ske antingen som förfällning vid försedimenteringen, simultanfällning i den biologiska reningen eller som efterfällning. Cirka 90 procent av fosfor avlägsnas.

FILTRERING

Filtrering är ett sista reningssteg som är till för att öka reningsgraden i avloppsreningsverk med särskilt höga krav på rening. Genom filtreringen, som ofta sker genom filtrering av avloppsvatten i sandfilter, erhålls en extra avskiljning av slam och partiklar.

SLAMBEHANDLING

Slammet som bildas i reningsverket avskiljs och genomgår en efterföljande slambehandling. Slambehandlingen syftar till att stabilisera slammet före slamavvattning. I Sverige är den vanligaste stabiliseringsmetoden anaerob rötning där mikroorganismer bryter ner det organiska materialet och bildar biogas. Därefter sker en avvattning av slammet för att minska mängden slam som transporteras bort från avloppsreningsverket. Rejektvattnet som avskiljs vid slamavvattningen återförs till avloppsreningsverket.



Reningssteg i ett konventionellt avloppsreningsverk. Källa: Naturvårdsverket.

Regelverk inom Sverige och EU

Miljöbalken är den svenska ramlagstiftningen inom miljöområdet. Förutom de lagar och förordningar som riksdagen och regeringen beslutar om, gäller EU:s rättsakter om miljön i Sverige. Sverige har sedan inträdet i EU 1995 successivt genomfört EU:s miljödirektiv i svensk rätt, antingen i lag, förordning eller myndighetsföreskrifter. De EU-direktiv som har störst betydelse för kraven på utsläpp av avloppsvatten är direktivet om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (91/271/EEG), det så kallade avloppsdirektivet, och ramdirektivet för vatten (2000/60/EG). Andra EU-direktiv med varierande grad av koppling till krav på avloppsutsläpp är havsmiljödirektivet (2008/56/EG), badvattendirektivet (76/160/EEG), dricksvattendirektivet (98/83/EG), grundvattendirektivet (2006/118/EG), nitratdirektivet (91/676/EEG) och industriemissionsdirektivet (2010/75/EU).

AVLOPPSDIREKTIVET

Avloppsdirektivet syftar till att motverka skador på miljön, orsakade av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse och från vissa industriella processer. Avloppsdirektivet innehåller bland annat följande krav.

- Alla tätbebyggelser med fler än 2000 personekvivalenter ska ha ett uppsamlingssystem för avloppsvatten. Kraven infördes stegvis för olika grupper av tätbebyggelser, men trädde i kraft senast vid utgången av år 2005.
- Det vatten som leds in i uppsamlingssystemet ska genomgå minst sekundär rening. Det betyder att utsläppet ska följa avloppsdirektivets utsläppskrav för utsläpp av organiskt material. Vanligen sker denna rening genom ett biologiskt reningssteg i reningsverket, men andra val av teknik är möjliga så länge utsläppskraven följs.
- Vid utsläpp av avloppsvatten i områden som medlemsstaten har utpekat som känsliga gäller särskilt höga krav på rening.
- Den vanligaste typen av känsliga områden är sådana som är känsliga för utsläpp av näringsämnen – fosfor eller kväve eller båda ämnena.
- För utsläpp i ett område som är känsligt för fosfor eller kväve, eller i ett avrinningsområde till ett sådant känsligt område, gäller särskilda utsläppskrav för dessa ämnen.

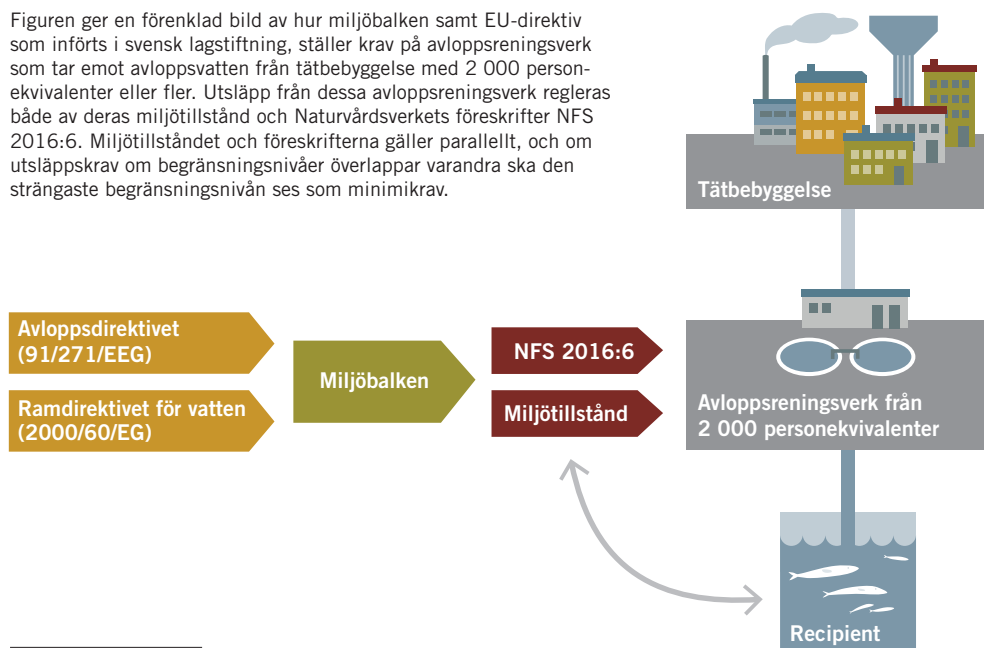
Sverige har framförallt genomfört avloppsdirektivet i svensk lagstiftning genom miljöbalken och dess förordningar och föreskrifter. De specifika bestämmelserna finns främst i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:6) om rening och kontroll av utsläpp från avloppsreningsverk i tätbebyggelse och i miljöprövningsförordningen (2013:251). I miljö-

prövningsförfordningen anges vilka avloppsreningsverk som är tillståndspliktiga. Alla avloppsreningsverk som omfattas av avloppsdirektivets reningskrav är tillståndspliktiga. Naturvårdsverkets föreskrifter innehåller bland annat begränsningsvärden för halter av kväve och syreförbrukande ämnen i utgående vatten samt regler för kontroll och provtagning. Föreskrifterna innehåller inga begränsningsvärden för fosfor, eftersom utsläppskrav för fosfor fastställs i avloppsreningsverkens tillståndsbeslut och enligt praxis är väsentligt strängare än avloppsdirektivets utsläppskrav.

RAMDIREKTIVET FÖR VATTEN

Ramdirektivet för vatten beslutades och trädde i kraft år 2000. Enligt ramdirektivet ska god yt- och grundvattenstatus vara uppnådd i alla vattenförekomster inom EU år 2015, om inte undantag har medgetts. Den befintliga statusen får inte försämrats. Kartor och information om statusklassningar och beslutade miljökvalitetsnormer för alla vattenförekomster i Sverige finns på hemsidan *Vatteninformationssystem i Sverige (VISS)*.⁶

Figuren ger en förenklad bild av hur miljöbalken samt EU-direktiv som införts i svensk lagstiftning, ställer krav på avloppsreningsverk som tar emot avloppsvatten från tätbebyggelse med 2 000 person-ekvivalenter eller fler. Utsläpp från dessa avloppsreningsverk regleras både av deras miljötillstånd och Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:6. Miljötillståndet och föreskrifterna gäller parallellt, och om utsläppskrav om begränsningsnivåer överlappar varandra ska den strängaste begränsningsnivån ses som minimikrav.



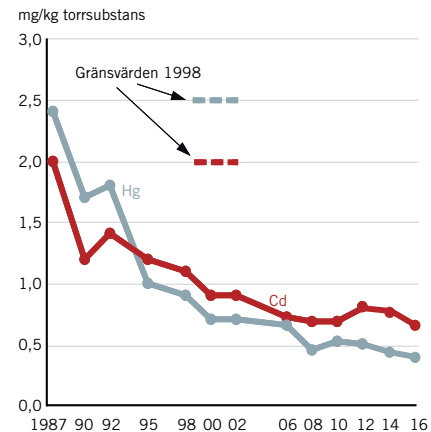
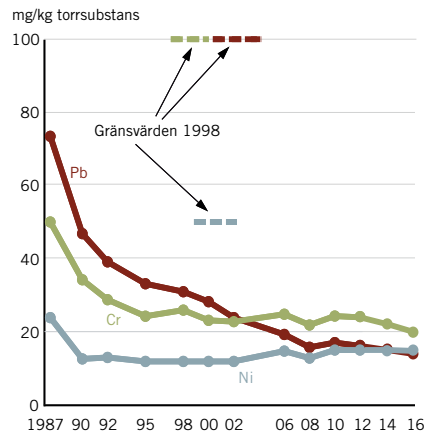
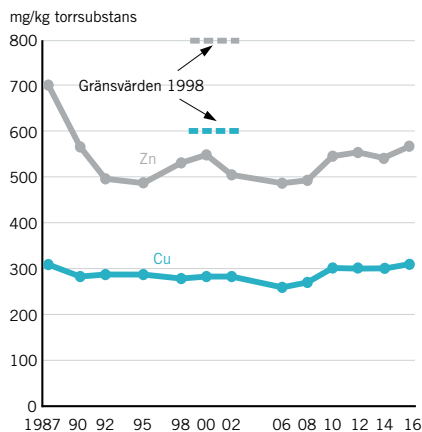
6. www.viss.lansstyrelsen.se.

Ramdirektivet har genomförts i svensk lagstiftning i huvudsak genom bestämmelser i miljöbalken och i förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Havs- och vattenmyndigheten och Sveriges geologiska undersökning (SGU) har meddelat föreskrifter om mera detaljerade bestämmelser för att genomföra ramdirektivet för vatten. Dit hör bland annat föreskrifter om hur de fem vattenmyndigheterna ska bedöma yt- och grundvattenstatus och besluta om vilka miljö-kvalitetsnormer som ska gälla för varje vattenförekomst. Aktuell vattenstatus och miljökvalitetsnormer är viktiga styrmedel som ska vara ledande för bedömningar av reningskrav för reningsverk i samband med tillståndsprövning och vid tillsyn.

INDUSTRIER MED EGEN RENING

Utsläpp från industrier med egen avloppsvatten-rening regleras genom villkor i tillståndsbeslut enligt miljöbalken. Inom EU ställer industriemissionsdirektivet (2010/75/EU), även kallat IED, krav på en samlad tillståndsprövning av påverkan genom utsläpp till luft och vatten från vissa större verksamheter inom industri, avfallshantering och jordbruk. IED är genomfört i svensk lagstiftning genom industriutsläppsförordningen (2013:250). Förordningen ställer krav på industrier att följa specifika så kallade ”BAT-slutsatser” (Bästa Tillgängliga Teknik), för att så långt möjligt skydda miljön. BAT-slutsatser avser inte endast den teknik som används, utan även hur anläggningen utformas, uppförs, underhålls, drivs och avvecklas.

Diagrammen visar tungmetaller i slam från kommunala avloppsreningsverk 1987–2016. Medianvärden för avloppsreningsverk dimensionerade för 20 000–100 000 person-ekvivalenter. (Zn = zink, Cu = koppar, Pb = bly, Cr = krom, Ni = nickel, Hg = kvicksilver, Cd = kadmium). Källa: Naturvårdsverket och SCB (2018).



Återcirkulera näringsämnen i avloppet

För att uppnå ett långsiktigt hållbart nyttjande av jordens resurser bör vi på bästa möjliga sätt återcirkulera växtnäringssämnen som fosfor, kväve och kalium till jordbruket.

Dagens livsmedelsproduktion är inte självförsörjande på växtnäringssämnen, och därför importeras årligen stora mängder mineralgödsel. Om den växtnäring som redan finns i samhället bättre kan tas tillvara, bland annat från avloppsvattnet, kan såväl pengar som miljö sparas. Fosfor är dessutom en ändlig resurs (Naturvårdsverket, 2013).

Andelen slam som återförs till åkermark har ökat de två senaste åren, från 25 till 34 procent, efter att ha stått i princip still under många decennier. Samtidigt blir slamkvaliteten allt bättre (Naturvårdsverket och SCB, 2018). Slamkvaliteten i Sverige är generellt god och Sverige har strängare gränsvärden än EU med avseende på vissa tungmetaller. Dock finns variationer i landet och en förklaring är naturligt geologiskt höga halter av till exempel kadmium i grundvattnet (Dahlqvist m.fl., 2017). När avloppsvattnet renas i avloppsreningsverken samlas växtnäringssämnen upp i slam, som i sin tur kan användas som växtnäring på åkrar. För att slammet ska kunna återföras till marken finns krav på gränsvärden för oönskade ämnen, såsom tungmetaller. Sverige har länge arbetat med kvalitetsförbättrande åtgärder avseende renare vatten och bättre slamkvalitet.

Genom VA-branschens eget kvalitetssäkringssystem Revaq kan avloppsreningsverken också certifiera sig. Då förbinder man sig att systematiskt arbeta för renare avloppsvatten till avloppsreningsverken genom att kartlägga och ställa krav på punktkällor av utsläpp av miljögifter uppströms avloppsreningsverket. Diffusa källor som hamnar i avlopp, till exempel från hushållen, är svårare att åtgärda. Här krävs kunskapsbyggande informationskampanjer. Ungefär hälften av landets avloppsvatten renas i dag i Revaq certifierade avloppsreningsverk.

Våra avloppsreningsverk är byggda för att ta bort näringsämnen från vattenfasen och bland annat binda dem till avloppsslammet. Oönskade ämnen som kan vara toxiska, persistenta eller bioackumulerbara kan nå avloppsreningsverken via såväl spillvattnet som dagvattnet. Det är viktigt för kommuner och tillsynsmyndigheter att jobba uppströms avloppsreningsverken och kartlägga källor och vidta åtgärder för att minimera oönskade utsläpp.



Avloppsslam från Ryaverket. Ryaverket är certifierat enligt Revaq, det innebär att slammet är kvalitetssäkrat. Foto: Emelie Asplund.

Vid sidan om att fortsätta förbättra kvaliteten på slammet finns möjligheter att återföra näring genom att källsortera urin och klosettatten, utvinning av näringsämnen i slam samt avskiljning av föroreningar i slam. Eftersom även smittämnen kan förekomma i olika avloppsfraktioner finns behov av att hygienisering sker före användning. Det finns idag olika tekniker för att utvinna fosfor och eliminera föroreningar. Ingen av metoderna används konventionellt i Sverige och varje metod har för- och nackdelar. Det finns inte heller i dagsläget någon bra utvärdering ur ett hållbarhetsperspektiv av vilken metod som är mest fördelaktigt. Det pågår dock metodutveckling på området.

Behov av avancerad rening

Avloppsreningsverk är vanligen inte utformade för att bryta ner rester av läkemedel och andra svårnedbrytbara ämnen. Dessa passerar därför i hög utsträckning opåverkade genom avloppsreningsverken till vattenmiljön utanför. Avloppsreningsverk är inte heller konstruerade för att rena bort mikroplaster. Reningsgraden av mikroplaster är dock hög eftersom avloppsreningsverk är bra på att avskilja partiklar (Naturvårdsverket, 2017b).

RENING AV LÄKEMEDELSRESTER

Det dominerande flödet av läkemedel till miljön sker via medicinering av oss människor, då de utsöndras via urin eller fekalier, och förs via avloppsreningsverken vidare till vattenrecipienten. Behovet av avancerad rening av läkemedelsrester motiveras framförallt av risken för långsiktiga effekter av utsläpp av läkemedelsrester i den akvatiska miljön. Det finns ett spektrum av olika läkemedelsrester och behovet av att införa avancerad rening kan skilja mellan avloppsreningsverk, beroende på vilka läkemedelsrester som ska renas och känsligheten hos recipienten. Det finns idag ett antal tekniker idag som kan implementeras som ett komplement till befintliga reningssteg (Naturvårdsverket, 2017a).

För att begränsa spridningen av läkemedelsrester behövs åtgärder längs hela kedjan, från utveckling av nya läkemedel, tillverkning och användning till hantering av läkemedelsrester i utsläpp till miljön. På läkemedelsportalen Fass finns ett försök till miljöklassificering av läkemedel.⁷

Havs- och vattenmyndigheten kommer under 2018 att publicera en rapport med resultat från åtta olika projekt om avancerad rening av läkemedelsrester och andra svårnedbrytbara föroreningar. Regeringen satsar på ett investeringsstöd för avancerad rening för avskiljning av läkemedelsrester från avloppsvatten. Bidraget omfattar 45 miljoner kronor för år 2018, 50 miljoner kronor för år 2019 och 70 miljoner kronor för år 2020. Naturvårdsverket ansvarar för utlysningen som öppnar under 2018.

KÄLLOR OCH SPRIDNINGSVÄGAR FÖR MIKROPLAST

Mikroplast är ett samlingsnamn för små plastfragment från 1 nanometer till 5 millimeter. Mikroplaster bildas när plastföremål slits och plastpartiklar frigörs, samt genom nedskräpning av plastmaterial som sedan succesivt bryts ned till mindre och mindre bitar i naturen. Det finns också plast som från början tillverkats som små partiklar, till exempel korn av plast i kosmetika och kroppsvårdsprodukter (Naturvårdsverket, 2017b).

7. www.fass.se



Nykvarnsverket i Linköping var det första avloppsreningsverket i Sverige att installera, i full skala, avancerad rening av läkemedelsrester. Reningsanläggningen invigdes i september 2017. Foto: Lars Hejdenberg.

Kunskapen om källor till mikroplast, och dess spridningsvägar från källa till hav, sjöar och vattendrag, är idag begränsad. Enligt Magnusson m.fl. (2016) är de största kvantifierbara källorna till mikroplaster i Sverige vägtrafiken och konstgräsplaner, med cirka 8 190 respektive 1 640–2 460 ton per år. De bedömer att dagvatten kan vara en betydande spridningsväg för mikroplaster. Andra möjliga spridningsvägar är luft och snödumpning. Eftersom avloppsreningsverk är bra på att rena bort partiklar är reningsgraden av mikroplaster hög, 95–100 procent för mikroplastpartiklar större än 300 μm (Baresel m.fl, 2017). Totalt släpps årligen cirka 1–19 ton mikroplast ut från avloppsreningsverk (Magnusson m.fl., 2016). De avskilda partiklarna hamnar till stor del i slammet.

Källförteckning

Baresel, C., Magnér J., Magnusson K., Olshammar M. (2017). *Tekniska lösningar för avancerad rening av avloppsvatten*. Rapportnummer C 235. IVL Svenska miljöinstitutet. ISBN 978-91-88319-54-8.

Bernes, C. och Lundgren, L. J. (2009). *Bruk och missbruk av naturens resurser – En svensk miljöhistoria*. Naturvårdsverket. ISBN 978-91-620-1274-8.

Dahlqvist, P., Ladenberger, A., Maxe, L., Jönsson C., Magnusson, E., Thulin Olander, H. (2016). *Kartläggning och tolkning av ursprung till höga halter av kadmium och bly i grundvatten i Maglasäte-Lillasäte, Höörs kommun, Skåne*. SGU-rapport 2016:02. Sveriges geologiska undersökning.

Havs- och vattenmyndigheten (2013). *Styrmedel för en hållbar åtgärdsakt av små avloppsanläggningar*. Havs- och vattenmyndighetens rapportering 2013-09-13.

Havs- och vattenmyndigheten (2016). *Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2014*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:12. ISBN 978-91-87967-21-4.

Helcom (2017). Draft Scientific report on nutrient input assessment. *Second Meeting of the Seventh Baltic Sea Pollution Load Compilation Project (PLC-7) Project Implementation Group*. Helsingfors, Finland, 18-20 December 2017.

Lundin, E., Malm A., Svensson G. (2017). *Privata servisedningar för dricksvatten, spillvatten och dagvatten – så långa är de*. Svenskt Vatten Utveckling Rapport Nr 2017-13. Svenskt Vatten AB.

Magnusson, K., Eliasson K., Fråne A., Haikonen, K., Hutlén, J., Olshammar M., Stadmark, J., Voisin, A. (2016) *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment – A review of existing data*. Report number C 183. IVL Svenska miljöinstitutet.

Naturvårdsverket (2013). *Hållbar återföring av fosfor*. Rapport 6580, redovisning av ett regeringsuppdrag. ISBN 978-91-620-6580-5.

Naturvårdsverket (2017a). *Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra oönskade ämnen*. Rapport 6766, redovisning av ett regeringsuppdrag. ISBN 978-91-620-6766-3.

Naturvårdsverket (2017b). *Mikroplast – Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*. Rapport 6772, redovisning av ett regeringsuppdrag. ISBN 978-91-620-6772-4.

Naturvårdsverket (2017c). *Analys av kunskapsläget för dagvattenproblematiken*. Skrivelse 2017-09-25, redovisning av ett regeringsuppdrag.

Naturvårdsverket och SCB (2018). *Utsläpp till vatten och slamproduktion 2016 – Kommunala avloppsreningsverk, massa- och pappersindustri samt viss övrig industri*. Statistiska meddelanden MI22SM2018.

Olshammar, M., Ek M., Rosenquist, L., Ejhed, H., Sidvall, A., Svanström, S. (2015). *Uppdatering av kunskapsläget och statistik för små avloppsanläggningar*. SMED Rapport Nr 166 2015.

Olshammar, M. och Persson M. (2018). *Teknikinventering avloppsdirektivet år 2016*. SMED Rapport Nr 5 2018.

SCB (2018). Statistikdatabasen. www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0902 [2018-05-18].

Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag- drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation P110 – Del 1. Svenskt Vatten AB.

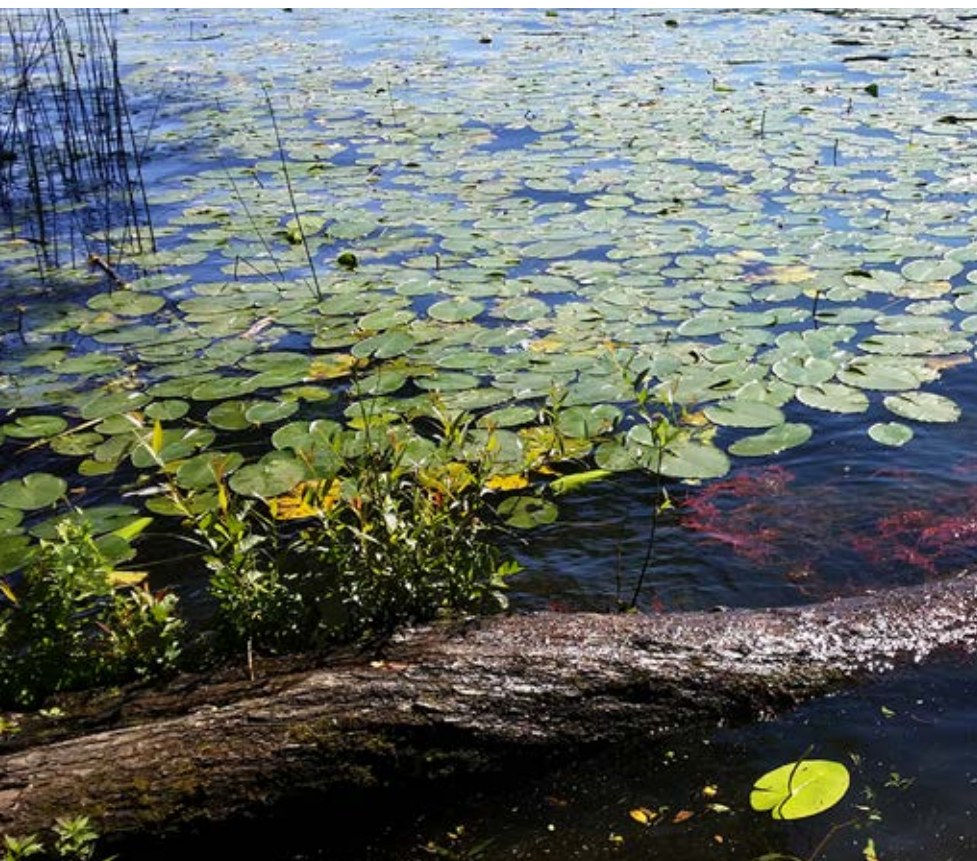


FOTO: NATURVÅRDSVERKET

Utvecklingen de senaste 200 åren har gått från nedgrävda latriner via underjordiska kloaker som släpptes ut i närmaste sjö eller kustvatten till avancerade avloppsreningsverk. Avloppsfrågan har förändrats från att vara lösningen på ett lokalt sanitärt problem till att bli en global miljöfråga.

Rening av avloppsvatten i Sverige ges ut av Naturvårdsverket och beskriver hur reningen av avloppsvatten från tätbebyggelse utvecklats i Sverige under 1900- och 2000-talen. Broschyren ges ut vartannat år och har uppdaterats med senaste statistiken från 2016 angående utsläpp och slam från avloppsreningsverk.

Informationen presenteras enligt artikel 16 i avloppsdirektivet (91/271/EEG). Direktivet omfattar allt avloppsvatten som samlas upp i ledningsnät, men kvantitativa krav ställs bara för de avloppsreningsverk som tar emot avloppsvatten från tätbebyggelse med 2000 person-ekvivalenter eller mer. I Sverige motsvarar det drygt 400 anläggningar.

