



## Rening av avloppsvatten i Sverige 2018



# AVLOPPSVATTEN

# Innehåll

- 3 Ordlista
- 4 Från latrin till vattentoalett
- 6 Avloppsledningsnät
- 8 Utsläpp via kommunala avloppsreningsverk
- 10 Kunskapen om små avloppsanläggningar ökar
- 11 Dagvatten från tätbebyggelse
- 13 Antal reningsverk, utgående mängder och halter
- 15 Källor till utsläpp
- 17 Påverkan på känsliga områden
- 19 Övergödning – en nyckelfråga
- 21 Uppföljning av tillståndet i miljön
- 23 Reningsmetoder
- 25 Avancerad rening
- 27 Avloppsslam
- 28 Regelverk inom Sverige och EU
- 31 Källförteckning

## **UTGIVEN AV NATURVÅRDSVERKET**

**Följande personer har medverkat vid framtagande av Rening av avloppsvatten i Sverige 2018:** Anna Åkerblom, Maximilian Lüdtke, Nina Lans, och Linda Linderholm, Naturvårdsverket, Emmelie Johansson, Margareta Lundin Unger och Åsa Gunnarsson, Havs- och vattenmyndigheten, samt Alexander Dimberg och Staffan Åkerblom, SCB.

**Grafisk form:** Naturvårdsverket/AB Typoform **ISBN:** 978-91-620-8866-8

**Omslagsfoto:** Johan Alp/Johnér bildbyrå

# Ordlista

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

**Bruttobelastning** 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 varsina 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.

**Nettobelastning** är den del av bruttobelastningen 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 (BOD7). I avloppsdirektivet anges definitionen som 60 gram löst syre per dygn under fem dygn (BOD5).

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

**Rejektvatten** är det vatten som bildas vid avvattning av det slam från reningsprocesserna som har genomgått en rötningsprocess (ett sätt att bryta ned organiskt material).

**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.

**SMED** (Svenska MiljöEmissions-Data) är en sammanslutning inom vilken organisationerna IVL Svenska Miljöinstitutet AB, SCB (Statistiska centralbyrån), SLU (Sveriges lantbruksuniversitet), och SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) samarbetar.



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

**Spillvatten** är avloppsvatten som avleds till spillvattenavlopp. Från hushåll avleds hushållspillvatten från toaletter, samt från bad, disk och tvätt. Industrispillvatten är det avloppsvatten som släpps ut från områden som används för kommersiell eller industriell verksamhet och som inte är hushållspillvatten 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. Det kan vara dagvatten, dricksvatten, dräneringsvatten eller grundvatten.

# Från latrin till vattentoalett

Ett helt nytt avloppssystem började byggas i de större svenska städerna under senare delen av 1800-talet. I rörledningar som lades ned 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 grävdes latrinavfallet ned. Redan 1880 hade tolv svenska städer underjordiska kloaker. Motivet för att införa vattentoaletter var främst att förbättra de sanitära förhållandena i bostäder och inne i städerna. Från och med 1920-talet och framåt dominerar de vattenburna systemen, först i större städer men med tiden även i mindre tätorter (Bernes och Lundgren, 2009).

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



## 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 näringsämnen, 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 åtgärdsalternativen 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 lagrats i sedimenten, ofta orsakat av gamla synner från tidigare industriverksamhet. Miljölarmer duggade tätt och dessa ledde snart till ökade statliga insatser mot vattenföroreningarna. 1967 bildades Statens Naturvårdsverket, 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

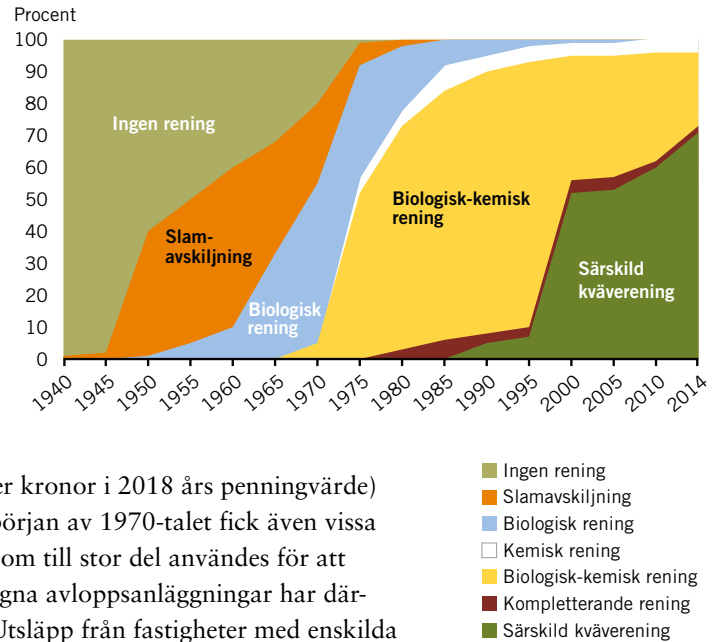
### BYGGS UT UNDER 1970-TALET

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 där- efter 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 97 procent av tätorternas avloppsvatten genomgår både biologisk och kemisk rening. Många större industrier och gruvor har egen avloppsvattenrening (Naturvårds- verket och SCB, 2020). 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 avloppsanläggningarna har bristfällig rening och är en betydande källa till kväve- och fosforbelastningen till sjöar, vattendrag och kustnära områden (SMED, rapport 6 2018). Under 2018 införde regeringen ett tillfälligt stöd för rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar.

Tätortsbefolkningens anslutning till kommunal avloppsvattenrening.  
Källa: Naturvårdsverket.



## Avloppsledningsnät (spillvatten)

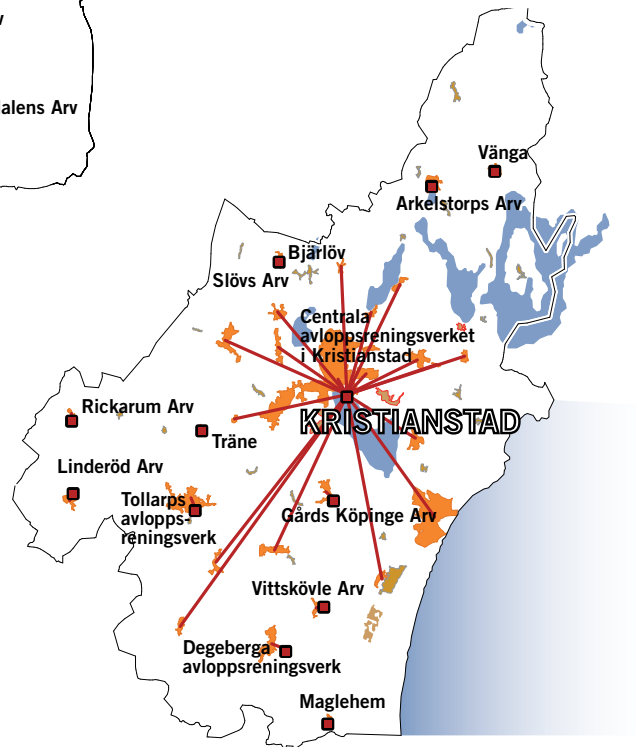
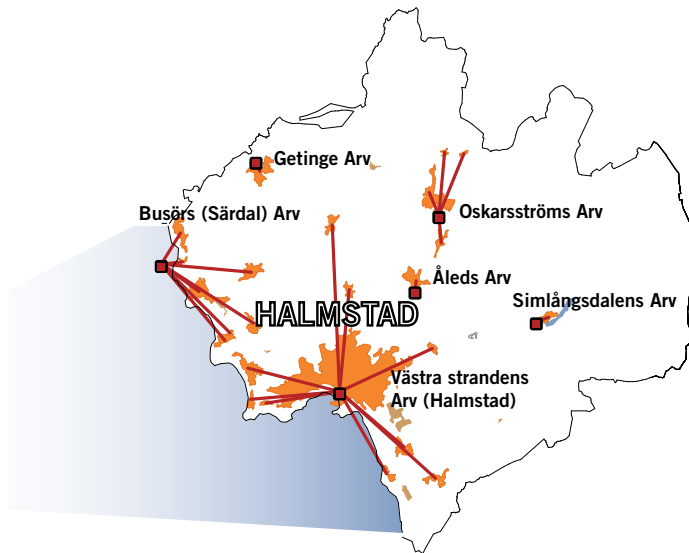
Avloppsreningsverk med spillvattenledningsnät och pumpstationer har byggts för att avleda och rena avloppsvatten från tätbebyggelse i hela Sverige. Enligt SCB (2020) hade drygt 8,8 miljoner av Sveriges befolkning tillgång till kommunal rening av hushålls-spillvatten år 2018.<sup>1</sup> Situationen förändras kontinuerligt då nya områden ansluts och mindre reningsverk ersätts av pumpstationer som för spillvattnet 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/duplikata ledningssystem avleds dagvatten och spillvatten i varsina ledningar. I dessa system belastar dagvatten inte avloppsreningsverken och dagvattnet förorenas inte ”mer än nödvändigt”. Inläckage av bl.a. dagvatten, sk. ovidkommande vatten/tillskottsvatten, i spillvattennätet förekommer däremot ofta. I kombinerade avloppssystem avleds dagvatten till avloppsreningsverken i samma ledningar som spillvattnet. 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). SMED genomförde på uppdrag av Naturvårdsverket år 2017 en enkät om teknik vid kommunala avloppsreningsverk för ca 2 000 personer (Olshammar och Persson, 2018). Även frågor om ledningsnät ingick i enkäten. 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 dricksvatten- och dagvattenledningsnäten som från de privata servisledningar 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 ibland orsakar bräddningar (utspätt avloppsvatten släpps ut orenat eller ofullständigt renat till recipienten). Det medför också att avloppsreningsverkets reningsgrad/renings-effekt sänks, på grund av lägre vattentemperatur, kortare uppehållstid och utspädning. Avloppsreningsverken är dessutom inte avsedda för att rena ämnen som förekommer i dagvatten. Därför påverkar dagvatten som avleds i kombinerade avloppssystem, utöver att orsaka bräddningar och försämra reningen i avloppsreningsverk, även kvaliteten på det slam som avskiljs i avloppsreningsverken.

---

1. [www.statistikdatabasen.scb.se](http://www.statistikdatabasen.scb.se)



- Avloppsanläggningar
- Schematisk anslutning mellan ort och avloppsanläggning

Kartorna visar hur samhällen kan vara anslutna till reningsverk. Somliga reningsverk betjänar endast det samhälle där reningsverket ligger. Andra reningsverk tar emot avloppsvatten från samhällen som ligger längre bort. Kartorna visar att detta förekommer i både större och mindre skala. De samhällen som leder sitt avloppsvatten till samma reningsverk hör till samma tätbebyggelse. Det förekommer även situationer där avloppsvatten från en tätbebyggelse leds till mer än ett reningsverk. Detta visas dock inte i exemplen.

## Utsläpp via kommunala avloppsreningsverk

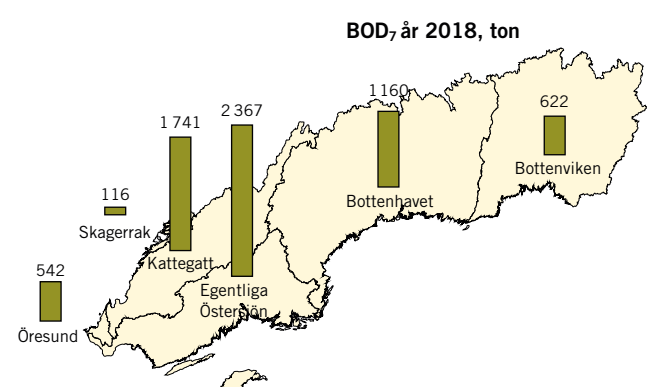
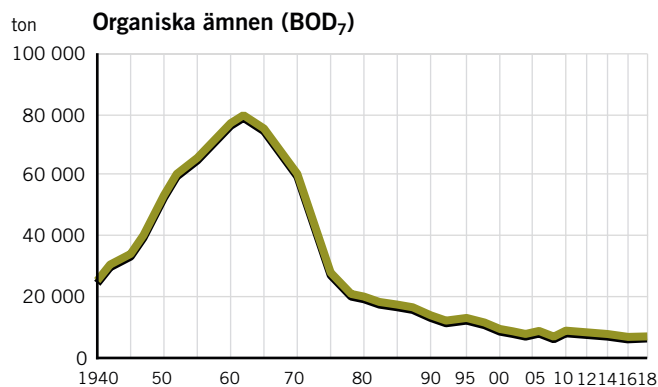
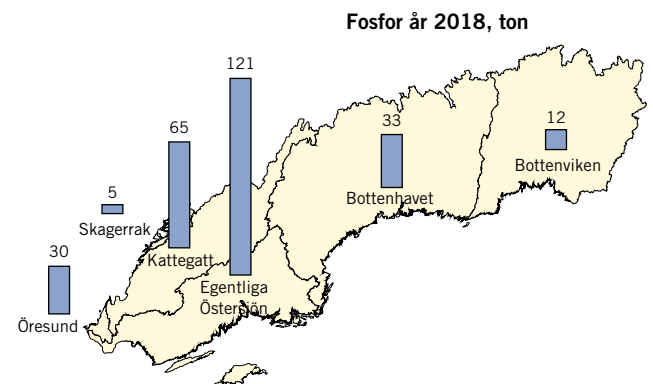
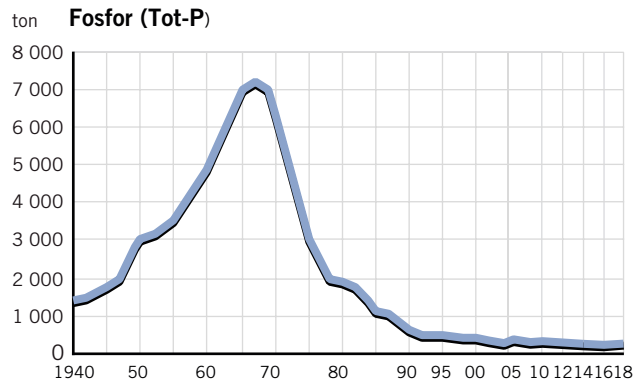
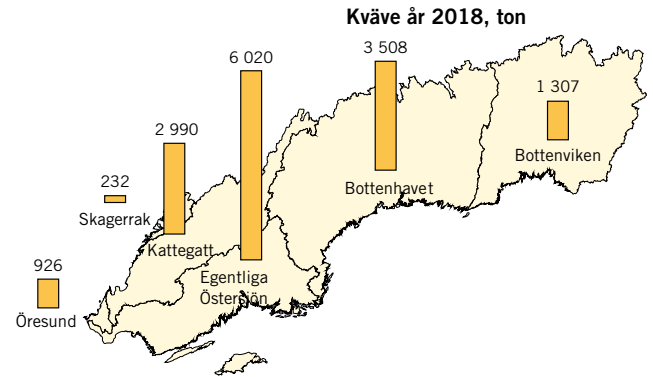
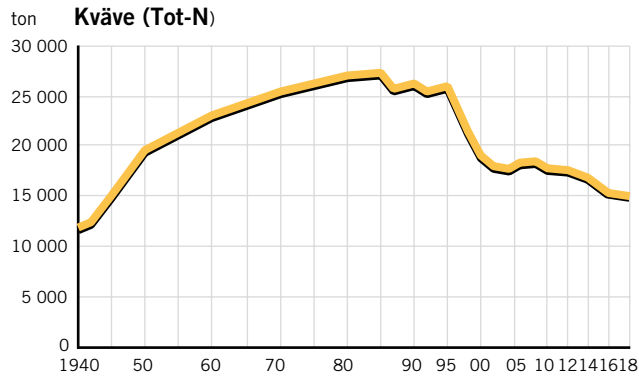
De uppmätta utsläppen av näringsämnen via kommunala avloppsreningsverk ökade drastiskt fram till 1960-talet i takt med att allt flera tätbebyggelser fick avloppsreningsverk. Detta kan låta paradoxalt men är ett resultat av att tidigare orenat avloppsvatten började ledas till avloppsreningsverk istället 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 reningsverken kompletterats med nya reningsmetoder som även ger kvävereduktion (Bernes och Lundgren, 2009).

Enligt Naturvårdsverket och SCB (2020) har reningsgraden för fosfor och biokemiskt nedbrytbar organisk substans (BOD7) under det senaste decenniet legat kring 96 procent för avloppsreningsverk större än 2000 personekvivalenter. För kväve är reningsgraden lägre, men har under senare tid förbättrats för större reningsverk med utsläpp i kvävekänsliga recipienter. Den genomsnittliga reningsgraden för kväve i de största avloppsreningsverken (över 100 000 personekvivalenter) var 74 procent år 2018. Förutom för fosfor, där det skett en mindre ökning, har totalutsläppen via kommunala avloppsreningsverk med en belastning på minst 2000 personekvivalenter, minskat år 2018 jämfört med 2016. Detta trots att den ingående belastningen av BOD7 har ökat. Den genomsnittliga reningsgraden för fosfor har minskat, är oförändrad för BOD7 och har ökat för kväve sedan 2016. Utsläppen av kväve och fosfor till inlandsvatten reduceras påtagligt genom retention (avskiljning av näringsämnen och andra substanser genom naturliga biogeokemiska processer) i framför allt sjöar under sin väg till havet. Detta medför att endast en del av bruttobelastningen inom ett avrinningsområde når havet.



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).





Kartorna och diagrammen på sidan 8 visar nettobelastning under 2018 av kväve, fosfor och biokemiskt syreförbrukande material från avloppsreningsverk till de större havsbassängerna. Belastningen av kväve och fosfor är störst till Egentliga Östersjön. Källa: Naturvårdsverket och SCB (2020).

## Kunskapen om små avloppsanläggningar ökar

Nära en miljon hushåll i Sverige saknar tillgång till kommunal avloppsvattenrening och har därför privata avloppsanläggningar, antingen egna eller gemensamma för flera fastigheter. Cirka 700 000 av de hushåll som saknar kommunal avloppsvattenrening har vattentoalett, varav cirka en fjärdedel (det vill säga 180 000 hushåll) enbart har någon form av slamavskiljning som reningsmetod (SMED, rapport 6 2018) 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 innebär en risk för smittspridning om dricksvatten eller badvatten förorenas. Det bidrar också till övergödning i våra vattendrag, sjöar och kustvatten. Det är fastighetsägaren som ansvarar för anläggningens funktion och för att åtgärda brister.

Havs- och vattenmyndigheten har vägledningsansvaret för små avloppsanläggningar upp till och med 200 personekvivalenter och ger råd om vilka krav som kommunerna bör ställa med hänsyn till miljö- och hälsoskydd. Kommunerna är både prövnings- och tillsynsmyndighet för små avloppsanläggningar.

Många kommuner saknar fortfarande heltäckande uppgifter om alla befintliga fastigheters avloppsanläggningar och om deras reningsfunktion. Enligt SMED-rapport 6 (2018) 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.

Bruttoutsläppen från landets små avloppsanläggningar beräknades 2017 till 300 ton fosfor och 3000 ton kväve. Markretentionen, som ofta är betydande, ingår dock inte i dessa beräkningar. Avloppsanläggningar med enbart slamavskiljare bidrar till utsläppen (SMED, rapport 6 2018).

# Dagvatten från tätbebyggelse

Historiskt sett har dagvattenhantering avsett kvittblivning av vatten för att undvika översvämningar och vattenskador i samhället. 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 ökad andel hårdgjord mark i stadsmiljön, har synen på dagvatten börjat att förändrats till förmån för en mer hållbar dagvattenhantering. Idag pågår en viss utbyggnad av dagvattenreningsanläggningar och till viss del en separering av kombinerade ledningsnät om än i långsam takt.

Behovet av rening beror på hur förorenat dagvattnet är och vad mottagande recipient tål. Dagvatten från trafikerade vägar och urbana miljöer som t.ex. industriområden och handelsplatser innehåller relativt mycket miljö- och hälsofarliga föroreningar och behöver renas i högre utsträckning än vad som görs idag (Naturvårdsverket, 2019).

Hur stor andel av allt dagvatten som renas, fördröjs eller infiltreras finns det inte kvalitetssäkrade nationella data om. Dagvattenfrågan är komplex med många olika delaktiga aktörer, med varierande föroreningsinnehåll och föroreningsgrad, samt med kvalitets- och kvantitetsvariationer över tid beroende på nederbörd, regnintensitet och årstid.

## 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 (polycykliska aromatiska kolväten, en grupp av ämnen) 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 olika sätt att rena och fördröja dagvatten. Några exempel är att nyttja regnvatten som en resurs, att fördröja vattnet på vegetationsklädda tak, infiltrera rent dagvatten i genomsläpplig mark, rena och fördröja i diken, brunnar, i våtmarker, dagvattendammar och växtbäddar. Eller vid behov rena dagvatten med hjälp av avancerad filterteknik.



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

Dagvattenhantering förekommer lokalt inom såväl privata som kommunala fastigheter och genom verksamheters egna anläggningar. Avledning av dagvatten från samlad bebyggelse sker vanligtvis genom allmänna dagvattenanläggningar inom upprättade verksamhetsområden för dagvatten. Inom verksamhetsområden för dagvatten ansvarar den som bedriver en verksamhet för att vid behov rena dagvattnet innan det avleds via den allmänna dagvattenanläggningen till mottagande recipient.

Va-huvudmannen ansvarar för att avleda och vid behov rena det dagvatten som avleds i den allmänna dagvattenanläggningen. Dagvatten kan renas på olika sätt. Vanliga metoder är sedimentering i vägdiken, i brunnar med sandfång (t.ex. rännstensbrunnar i gatan) och i dagvattendammar. Även mer avancerade filtertekniker förekommer och ofta kombineras olika reningsmetoder. Endast en mindre andel av allt dagvatten renas i lokalt anpassade, väl kontrollerade och underhållna dagvattenreningsanläggningar. Rätt dimensionering, egenkontroll, skötsel och underhåll är avgörande för reningen.

# Antal reningsverk, utgående mängder och halter

Tabellerna på följande två sidor redovisar statistik från Naturvårdsverket och SCB (2020) 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 2000 personer anslutna eller en BOD<sub>7</sub>-belastning på minst 2000 personekvivalenter år 2018. Utsläppen redovisas per reningsmetod, avloppsreningsverkets dimensionering samt mottagande havsbassäng.

	Antal reningsverk	Vattenvolym 1000 m <sup>3</sup>	Halt mg/l		
			Fosfor	Kväve	BOD <sub>7</sub>
<b>Reningsmetod</b>					
Biologisk	4	1 784	0,23	35,6	18,7
Kemisk	39	34 338	0,25	27,0	15,8
Bio-kem (konv.)	247	253 474	0,24	24,3	7,7
Bio-kem (kompl.)	23	20 507	0,19	19,8	7,0
Bio-kem (kväve)	113	790 341	0,24	9,4	4,9
<b>Storleksklass</b>					
2 000–9 999	251	120 222	0,21	20,4	9,0
10 000–99 999	152	386 841	0,22	16,4	6,0
100 000–	23	593 381	0,26	10,4	5,3
<b>Inland</b>	<b>308</b>	<b>448 806</b>	<b>0,20</b>	<b>16,8</b>	<b>6,2</b>
<b>Kustnära</b>	<b>118</b>	<b>651 638</b>	<b>0,27</b>	<b>11,4</b>	<b>5,8</b>
Bottenviken	8	18 140	0,33	32,5	14,1
Bottenhavet	29	62 380	0,29	29,9	8,5
Östersjön	45	320 795	0,27	9,2	4,4
Öresund	6	70 935	0,36	10,6	6,6
Kattegatt	13	162 215	0,23	6,6	6,1
Skagerrak	17	17 172	0,28	12,0	6,2
<b>Totalt 2018</b>	<b>426</b>	<b>1 100 444</b>	<b>0,24</b>	<b>13,6</b>	<b>6,0</b>
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 <sub>7</sub>	Fosfor	Kväve	BOD <sub>7</sub>
<b>Reningsmetod</b>						
Biologisk	0	63	33	96	18	91
Kemisk	9	926	543	95	23	90
Bio-kem (konv.)	62	6 159	1 949	95	33	95
Bio-kem (kompl.)	4	405	143	96	48	97
Bio-kem (kväve)	192	7 429	3 879	95	75	98
<b>Storleksklass</b>						
2 000–9 999	26	2 454	1 081	95	34	94
10 000–99 999	86	6 342	2 337	95	55	97
100 000–	155	6 187	3 130	95	74	98
<b>Inland</b>	<b>90</b>	<b>7 543</b>	<b>2 798</b>	<b>96</b>	<b>55</b>	<b>97</b>
<b>Kustnära</b>	<b>176</b>	<b>7 440</b>	<b>3 750</b>	<b>94</b>	<b>70</b>	<b>97</b>
Bottenviken	6	589	257	93	17	92
Bottenhavet	18	1 868	533	94	19	95
Östersjön	85	2 954	1 398	95	77	98
Öresund	26	754	467	93	76	97
Kattegatt	37	1 069	989	95	79	97
Skagerrak	5	206	107	93	62	96
<b>Totalt 2018</b>	<b>266</b>	<b>14 982</b>	<b>6 548</b>	<b>95</b>	<b>64</b>	<b>97</b>
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 tätbebyggelse 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 spillvatten från tätbebyggelse, medan många hushåll, både permanenta- och fritidsboenden, utanför tätbebyggelse ofta har egna små avloppsanläggningar. Industrier är också en betydande källa till utsläpp.

## KÄLLFÖRDELNING FÖR NETTOBELASTNING AV KVÄVE OCH FOSFOR

Nettobelastningen av kväve och fosfor som når havet kan antingen vara antropogen, det vill säga 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 SMED-rapport 6 (2018) redovisas källfördelningen för nettobelastning av kväve och fosfor. Av den antropogena nettobelastningen till havet år 2017 stod jordbruket för den största andelen, 19 470 ton kväve samt 710 ton fosfor. Därefter följer utsläpp via kommunala avloppsreningsverk med 14 050 ton kväve samt 234 ton fosfor och utsläpp via industrier med 3 220 ton kväve samt 210 ton fosfor. Även små avloppsanläggningar är en betydande källa till den antropogena nettobelastningen: 2010 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 460 ton kväve samt 140 ton fosfor år 2017, vilket är något mindre jämfört med avloppsreningsverk, industrier och små avloppsanläggningar (HaV, 2019:20). Dagvatten är dock en källa till många andra föroreningar, mer om detta i avsnitt *Dagvatten från tätbebyggelse*.

## METALLER OCH ANDRA FÖRORENINGAR

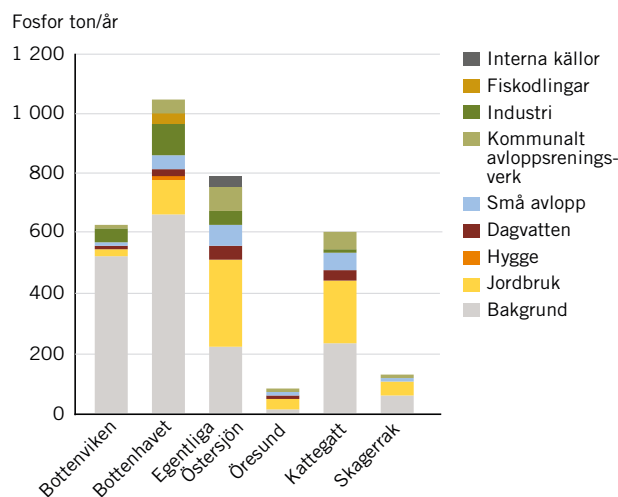
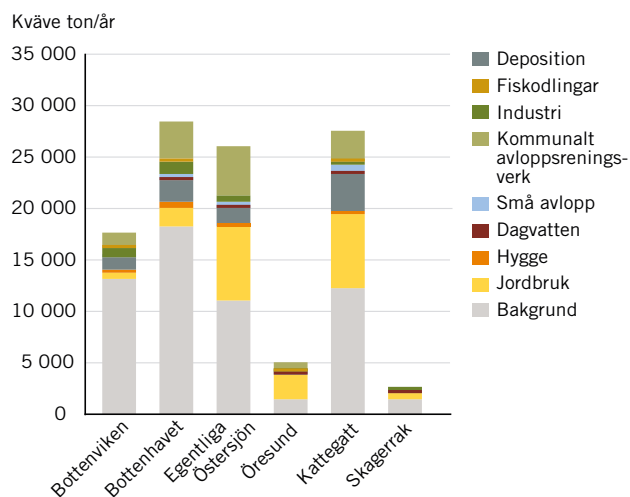
Många kemikalier som finns i samhället hamnar också i avloppen och återfinns i slam och utgående vatten. Förutom några få undantag hamnar huvuddelen av metaller som kommer in till avloppsreningsverken i slammet. Därför är metallhalterna i det utgående vattnet relativt låga. Den totala mängden av metaller till vatten från avloppsreningsverk ökade något 2018 jämfört med 2016. Metallerna bly och krom minskade 2018 jämfört

med 2016. Koppar, nickel och zink var de metaller 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, 2020).

Till avloppsreningsverken kommer även andra föroreningar som kommer från hushållens användning av kemikalier och produkter, industriellt avloppsvatten och inläckage av förorenat dagvatten. Bland annat utgörs dessa föroreningar av organiska miljögifter så som nonylfenol, bromerade flamskyddsmedel, PAH, PCB, hexaklorbensen (HCB) och dioxiner. Vissa ämnen förekommer trots att användningen av dem är förbjuden i Sverige eller EU. Nonylfenol kan till exempel finnas i textilier som importeras från länder utanför EU. När kläderna sedan tvättas kommer kemikalier i textilierna ut i avloppsvattnet.

Det dominerande flödet av läkemedelsrester till miljön sker via medicinering av oss människor. Läkemedelsrester utsöndras via urin eller fekalier och förs till avloppsreningsverken och i viss mängd vidare till recipienten. Läs mer om rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar i avloppsvatten under rubriken ”Avancerad rening”.

Källor till nettobelastning av näringsämnen uppdelat på de större havsbassängerna, både bakgrundsbelastning och antropogen belastning, år 2017. Källa: Havs- och vattenmyndigheten (2019:20).



## Påverkan på känsliga områden

Avloppsreningsverken har miljötillstånd som reglerar verksamheten, med bland annat utsläppskrav för vissa ämnen. Det finns även utsläppskrav som gäller utöver tillståndskraven i Naturvårdsverkets föreskrifter om rening av avloppsvatten från tätbebyggelser (NFS 2016:6). Föreskrifterna utgör en central del i Sveriges genomförande av kraven i EU:s avloppsdirektiv, läs mer i avsnittet *Regelverk inom Sverige och EU* nedan.

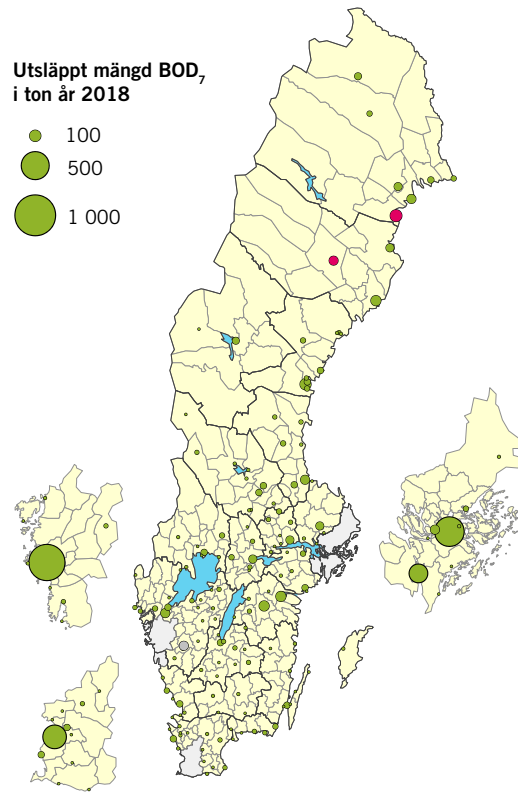
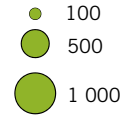
Sverige har i enlighet avloppsdirektivet pekat ut områden som är känsliga för utsläpp av näringsämnen, eller som riskerar att bli det om inte åtgärder vidtas. Alla vatten i landet, inklusive samtliga kustområden, har pekats ut som känsliga för fosforutsläpp. Samtliga kustområden från norska gränsen upp till och med Norrtälje kommun – Skagerrak, Kattegatt, Öresund och Egentliga Östersjön – har utpekats som känsliga för utsläpp av kväve. Utsläppskrav för fosfor regleras helt inom miljötillstånden. Utsläppskrav för kväve regleras i olika grad av miljötillstånd och Naturvårdsverkets föreskrifter.

Avloppsföreskrifterna NFS 2016:6 ställer krav för utsläpp av totalkväve för de tätbebyggelser som har 10 000 personekvivalenter eller mer och som har sin utsläppspunkt i kustområdet från norska gränsen till och med Norrtälje kommun eller i avrinningsområdena till detta kustområde. Utsläppskraven för 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, enligt föreskrifterna, får även naturlig rening (retention), innan restutsläppet når kusten, tillgodoräknas. Det är dock alltid möjligt att ställa strängare krav med stöd av miljöbalken vid tillståndsprövning i enskilda fall, beroende på de lokala behoven.

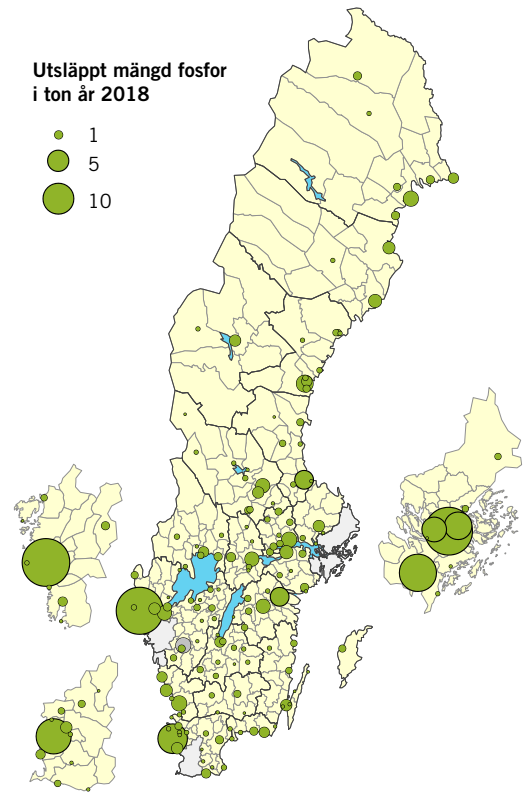
Kartorna visar utsläpp (BOD<sub>7</sub>, fosfor och kväve) från tätbebyggelser via kommunala avloppsreningsverk med en storlek från 10 000 personekvivalenter (uttryckt som maximal genomsnittlig veckobelastning, max gvb).  
Källa: Naturvårdsverket och SCB (2020).

- Reningsverket uppfyller kraven enligt avloppsdirektivet för år 2018.
- Reningsverket uppfyller inte kraven enligt avloppsdirektivet för år 2018.
- Utsläpp från reningsverket påverkar inte havsområden som är känsliga för kväve. Detta gäller reningsverk som avvattnas till Bottenviken eller Bottenhavet.

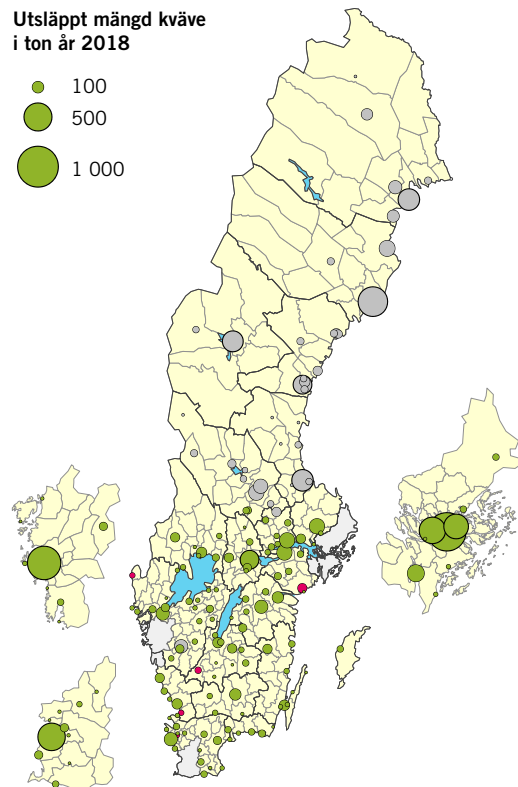
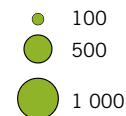
**Utsläppt mängd BOD<sub>7</sub> i ton år 2018**



**Utsläppt mängd fosfor i ton år 2018**



**Utsläppt mängd kväve i ton år 2018**



Kartan visar vilka kustområden i Sverige som är känsliga för fosfor och kväve. Alla inlandsvatten är känsliga för fosfor.  
Källa: Naturvårdsverket och SCB (2020).





# Övergödningen – en nyckelfråga

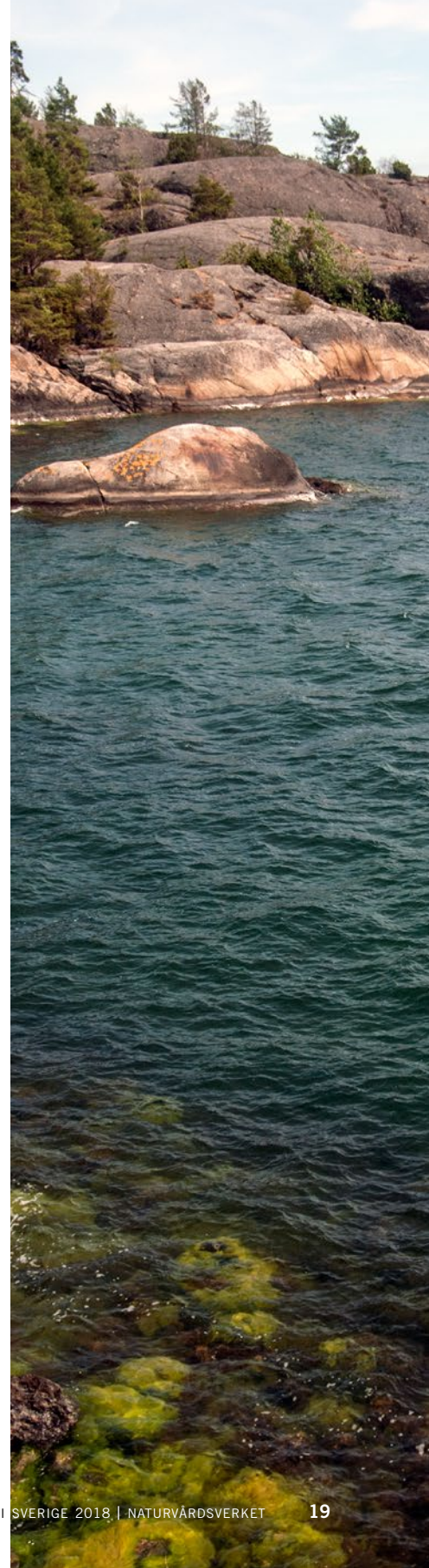
Övergödningen beror till stor del på en alltför stor tillförsel av kväve och fosfor jämfört med den naturliga situationen. Fosfor är oftast det mest betydelsefulla ämnet i sötvatten och vissa kuststräckor. Kväve har betydelse längs vissa kuststräckor och i havsområden. De främsta källorna till övergödning är utlakning av fosfor och kväve från skogs- och åkermarker samt utsläpp från kommunala avloppsreningsverk, industrier och små avloppsanläggningar. Även dagvatten står för en del av fosforutsläppen, se vidare i avsnitt *Källor till utsläpp*. När det gäller tillskott av kväve i vatten är även atmosfäriskt nedfall av betydelse.

## HAVSMILJÖN

Miljösituationen i de hav som omger Sverige har uppmärksammats mycket under senare år. För Östersjön betraktas övergödningen som det kanske största problemet. Övergödning uppstår vid ett överskott på fosfor eller kväve. Konsekvenser i form av t.ex. algblomning beror på vilket av ämnena som är begränsande 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 Helsingforskonventionen (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.<sup>2</sup> Planen reviderades i samband med HELCOM:s ministermöte 2013. Målet som sattes var att nå en god miljöstatus i de marina områdena till år 2021. Arbetet med att uppdatera aktionsplanen pågår eftersom det visat sig att målen inom BSAP inte kommer gå att nå till 2021. Uppdateringen ska vara klar 2021. I arbetet med att uppdatera aktionsplanen ska den nuvarande ambitionsnivån, som minst, behållas, dessutom ska den uppdaterade aktionsplanen även innehålla nya åtgärder. Detta framgår av ministerdeklarationen från HELCOM-länderna som kom 2018. Den största utmaningen är att minska belastningen av näringsämnen och planen innehåller därför belastningstak

2. [www.regeringen.se/informationsmaterial/2010/06/m2010.23/](http://www.regeringen.se/informationsmaterial/2010/06/m2010.23/)





för HELCOM-länderna och för de olika havsbassängerna i Östersjön. Inom projektet *Pollution Load Compilation 7 (PLC-7)* utvärderar HELCOM näringsbelastningen till de olika havsbassängerna. Projektets resultat visar att den svenska kvävetillförseln år 2017 var högre än belastningstaken i havsbassängerna Egentliga Östersjön och Finska viken. För fosfor var tillförseln till Egentliga Östersjön mer än dubbelt så stor som belastningstaket tillåter. (HELCOM, Pressure 12-2020)

Arbetet med åtgärdsplanen (BSAP) är kopplat till EU:s ramdirektiv om en marin strategi (2008/56/EG), s.k. havsmiljödirektivet, som införlivades 2010 i svensk lagstiftning via havsmiljöförordningen (2010:1341). Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för genomförandet av havsförvaltningen i Sverige. Under 2012 fastställde Havs- och vattenmyndigheten vad som kännetecknar god miljöstatus och i december 2015 beslutades om ett åtgärdsprogram. Åtgärderna påbörjades 2016 av angivna myndigheter och kommuner. Arbetet inom havsmiljöförvaltningen pågår i sexårscykler och 2018 gjordes en ny bedömning av miljöstatus. Arbetet med att ta fram ett uppdaterat åtgärdsprogram pågår och ska vara klart 2021.

Även om den externa tillförseln av näringsämnen totalt sett har minskat i Östersjön frisätts, vid syrefria förhållanden, varje år nygammal näring som tidigare har varit bunden i sediment, så kallad internbelastning. Som ett led i arbetet att åtgärda problemen med övergödning utlyste Havs- och vattenmyndigheten under 2018 medel för kunskapshöjande insatser avseende internbelastning av fosfor i sjöar och kustvatten samt återcirkulering av näringsämnen. Utlysningen är en del inom regeringens satsning Rent hav och har resulterat i tio projekt som pågår 2018-2020.

Återhämtningstiden i miljön är lång. Även om tillförseln av näringsämnen minskar tar det tid innan miljötillståndet i havet förbättras. Internbelastning från syrefria bottensediment bidrar till att det tar lång tid att se förbättringar i miljötillstånd. Modelleringar (Murray et. al. (2019) visar att om utsläppsmålen nås kommer det ta olika lång tid att uppnå god status för övergödning i olika delar av Östersjön, från årtionden i vissa havsbassänger till århundraden i andra.

# 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, en recipient, kan beräknas. I små sjöar eller havsvikar kan en förorening oftast knytas till en viss källa. I hav och större recipienter har däremot 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 för att kontrollera hur verksamheten vid den enskilda anläggningen påverkar miljön. Allt detta redovisas i årliga miljörapporter. I Naturvårdsverkets register *Utsläpp i siffror* kan utläsas vilka utsläpp som större tillståndspliktiga avloppsreningsverk och andra verksamheter har.<sup>3</sup>

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

## MILJÖÖVERVAKNING

Miljöövervakningen har som syfte att dokumentera förändringar i miljön. Naturvårdsverket samordnar tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten den nationella och regionala miljöövervakningen och driver den nationella miljöövervakningen, 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 miljö-

---

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

4. [www.vanern.se](http://www.vanern.se)





FOTO: NATURVÅRDSVERKET

övervakning. Kommunernas miljöövervakning bedrivs för att tillgodose den egna kommunens behov av information om miljön.

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 med avseende på en stor mängd miljöföroreningar inom miljöövervakningsprogrammet Miljögiftssamordning.

Naturvårdsverket har ett särskilt delprogram 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 av spill- och dagvatten kan också påverka badvattenkvalité. Mer information om vattenkvaliteten vid våra badplatser finns på portalen: *Badplatsen – badplatser och badvattnets kvalitet*.<sup>5</sup>

---

5. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/badvatten.html>

# Reningsmetoder

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, förutom mekanisk rening, är:

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

Ovanstående reningssteg är utformade för att ge en effektiv rening av ämnen som kan bidra till övergödning. Kombinerat blir effekten ännu bättre. Reningsstegen ger även en god avskiljning av andra oönskade ämnen som kan finnas i partikelform i avloppsvatten, exempelvis mikroplaster, även om reningsstegen i första hand inte är utformade för detta. Teknik finns även för att öka avskiljning av andra oönskade ämnen som kan finnas i avloppsvatten, så kallade mikroföroreningar. Sådan reningsteknik kommer bli vanligare på svenska avloppsreningsverk de närmaste åren i och med regeringens satsning på investeringsbidrag för installation av teknik för läkemedelsrening. Läs mer under rubriken ”Avancerad rening”.

## 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.
- Sandfånget 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 bör belasta 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.



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



## BIOLOGISK RENING

Den biologiska reningen sker genom att mikroorganismer renar vattnet från fosfor, kväve, organiskt material samt bakterier genom att organismerna tar upp ämnena, växer till och avlägsnas. Detta sker 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.

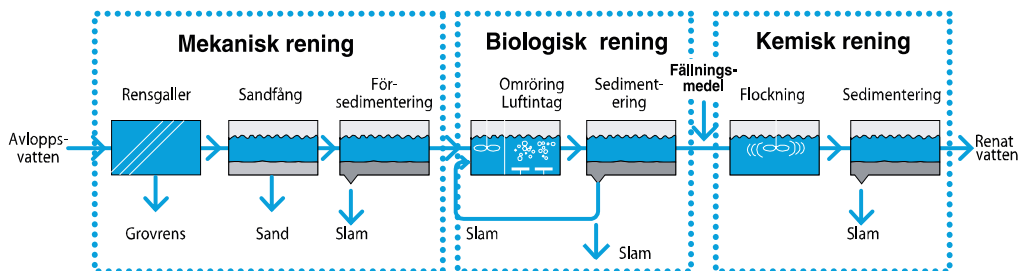
## KVÄVERENING

Kväverening sker oftast i de biologiska reningsstegen. Kvävereningen sker i olika zoner där oxiska (luftade) zoner följs av anoxiska (icke luftade) zoner för att skapa gynnsamma miljöer för olika sorters mikroorganismer. Nitrifikationsbakterier omvandlar ammonium till nitrat i närvaro av syre. Därefter kan denitrifikationsbakterier under syrgasfria förhållanden omvandla nitrat till kvävgas. Kvävereningen medför i normalfallet att cirka 50–75 procent av kvävet avlägsnas från avloppsvattnet. En högre avskiljningsgrad kan erhållas genom att tillsätta en 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- eller järnsalter, för att fälla ut fosfor. Fällningen klumpar ihop sig till större flockar som sedimenterar till botten och kan avskiljas som slam. Bottenslammet pumpas sedan till reningsverkets slambehandling. Kemisk fällning kan ske antingen som förfällning vid försedimenteringen, simultanfällning i den biologiska reningen eller som efterfällning. Cirka 95 procent av fosfor avlägsnas.

Reningssteg i ett konventionellt avloppsreningsverk. Källa: Naturvårdsverket.



## **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 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.

## Avancerad rening

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 recipienten. Även andra ämnen som vi kan ha nytta av i vår vardag, eller inom industrin, kan hamna i avloppsvattnet. Det finns en risk att vissa av dessa ämnen kan påverka miljön negativt, även vid låga halter. Tillsammans med läkemedelsrester kallas dessa ämnen för mikroföroreningar.

Avloppsreningsverk är vanligen inte utformade för att bryta ner mikroföroreningar. Mikroföroreningar passerar därför i relativt hög utsträckning opåverkade genom avloppsreningsverken till vattenmiljön utanför. Detta motiverar en utveckling av tekniker för mer avancerad rening.

Mikroplaster är ett undantag.<sup>6</sup> Reningsgraden för mikroplaster är hög, eftersom avloppsreningsverk är bra på att avskilja partiklar. 95–100 procent av mikroplastpartiklar större än 300 µm skiljs av (Baresel m.fl., 2017).

Det finns idag ett antal tekniker som kan användas som ett komplement till befintliga reningssteg. Nya, lovande tekniker är under utveckling. Exempel på teknikspår som anses tillräckligt mogna för att både kunna ge en bred avskiljning och fungera i fullskala är ozonering och filtrering, där filtreringen kan ske antingen genom aktiverat kol eller membran (Naturvårdsverket, 2017a). Behovet av att införa avancerad rening kan skilja sig åt mellan avloppsreningsverk, beroende på vilka mikroföroreningar som ska renas och känsligheten hos recipienten.

Naturvårdsverket fördelar investeringsbidrag för installation av teknik för rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar på svenska avloppsreningsverk på regeringens uppdrag. Bidraget, som funnits sedan 2018, syftar till att öka omställningstakten och samtidigt stimulera uppbyggnad av kunskap och erfarenhet. Kommuner kan söka bidrag för en upp till 90-procentig finansiering av både förstudier och fullskaliga installationer. Naturvårdsverket beviljade under 2018 års utlysning totalt 85 miljoner kronor i bidrag till 10 förstudier och 6 investeringsprojekt<sup>7</sup>. Regeringens satsning fortsätter med årliga utlysningar fram till slutåret 2023 eller tills pengarna tar slut.

---

6. "Mikroplaster" är ett samlingsnamn för små plastfragment upp till 5 millimeter och som bl a bildas när plastföremål slits och plastpartiklar frigörs.

7. Beviljade projekt i 2018 års utlysning för bidrag till avancerad rening.



Installation av teknik för avancerad rening löser inte hela problematiken med samhällets utsläpp av mikroföroreningar till vattenmiljön. Även så kallat uppströmsarbete krävs, som innebär arbete för att stoppa spridning av mikroföroreningar redan vid källan genom att t ex minska användningen av och byta ut farliga kemikalier. Att tidigt kunna identifiera och fasa ut de ämnen som är förknippade med de största riskerna är en viktig komponent i arbetet. Uppströmsarbete handlar också om ändrade konsumtionsvanor och beteenden. Exempelvis har riktade informationskampanjer till allmänheten varit ett sätt att öka medvetenheten om vad hushållen spolar ut i toaletten och häller ut i vasken.

I Sverige pågår flera initiativ som syftar till att minska förekomst och utsläpp av mikroföroreningar. Till exempel leder Läkemedelsverket "Kunskapscentrum för läkemedel i miljön", Folkhälsomyndigheten och Jordbruksverket leder "Nationella samverkansfunktionen mot antibiotikaresistens" i samverkan med flera andra myndigheter och branschorganisationen Svenskt Vatten leder "Beställargruppen för avancerad rening" med finansiering av Naturvårdsverket. Projekt som beviljats investeringsbidrag kan följas via beställargruppens hemsida<sup>8</sup>.

Nykvärnsverket i Linköping var det första avloppsreningsverket i Sverige att, i full skala, installera avancerad rening av läkemedelsrester. Reningsanläggningen invigdes i september 2017.  
Foto: Tekniska verken

---

8. Länk till Beställargruppen för avancerad rening



## Avloppsslam

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

Våra avloppsreningsverk är byggda för att ta bort växtnäringssämnen såsom fosfor och kväve i den s.k. vattenfasen och binda dem i slam. Avloppsslam är med andra ord en biprodukt från reningsverkens rening av avloppsvatten. Slammet har olika användningsområden, varav några av de vanligaste är tillverkning av anläggningsjord, deponitäckning och direkt återföring av slam till åkermark. Tillförsel av växtnäring till jordbruket är en förutsättning för en uthållig livsmedelsproduktion. Utöver avloppsslam tillförs växtnäring till jordbruket i Sverige genom bland annat mineralgödsel, jordförbättringsmedel och foder till djuren (Naturvårdsverket, 2013). Andelen slam som återförs till åkermark har ökat de senaste åren efter att i princip ha stått still under decennier. 2018 återfördes 39 % av det slam som kommer från avloppsreningsverk till åkermark. (Naturvårdsverket och SCB, 2020).

Slam innehåller inte bara växtnäringssämnen utan kan även innehålla oönskade ämnen så som metaller och organiska ämnen i varierande omfattning, likaså smittämnen. Många metaller och organiska miljögifter som finns i samhället hamnar i avloppen och återfinns i slam och utgående vatten från avloppsreningsverken. Till exempel kommer



en del av dessa oönskade ämnen via de livsmedel och andra produkter vi importerar. För att slam ska kunna återföras till jordbruksmark finns krav på gränsvärden för oönskade ämnen, såsom tungmetaller, både i mark och i avloppsslammet. Det finns även fastställda gränsvärden för hur mycket tungmetaller som får tillföras jordbruksmark under viss tid. Sverige har länge arbetat med kvalitetsförbättrande åtgärder avseende renare vatten och bättre slamkvalitet.

Slamkvaliteten har ökat väsentligt de senaste decennierna bl a genom förebyggande åtgärder, så kallat uppströmsarbete. Till exempel finns VA-branschens eget kvalitets-säkringssystem Revaq, genom vilket avloppsreningsverken kan certifiera sig. Då förbinder reningsverken sig att systematiskt arbeta för att minska föroreningar som leds till avloppsreningsverken genom att kartlägga och ställa krav på anslutna verksamheter och deras användning av kemikalier och av utsläpp av oönskade ämnen. Diffusa källor som hamnar i avlopp, till exempel från hushållen, kan vara svårare att åtgärda. Ungefär hälften av landets kommunala avloppsvatten renas i dag i Revaq-certifierade avloppsreningsverk.

# Regelverk inom Sverige och EU

EU har beslutat om många rättsakter om miljön. Sverige har sedan inträdet i EU 1995 successivt genomfört EU:s miljödirektiv i svensk rätt i lag, förordning och myndighetsföreskrifter. Många EU-regler på miljöområdet genomförs på övergripande nivå i miljöbalken, som är den svenska ramlagstiftningen inom miljöområdet. 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), direktivet om förvaltning av badvattenkvaliteten (2006/7/EG), s.k. badvattendirektivet, direktivet om kvaliteten på dricksvatten (98/83/EG), s.k. dricksvattendirektivet, direktivet om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring (2006/118/EG), s.k. grundvattendirektivet, direktivet om skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket (91/676/EEG), s.k. nitratdirektivet, direktivet om miljö kvalitetsnormer i vatten (2008/105/EG), s.k. prioämnesdirektivet, och direktivet om industriutsläpp (2010/75/EU), s.k. industriutsläppsdirektivet.

## **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, syreförbrukande ämnen, som kontrolleras genom parametrarna BOD och COD. Vanligen sker denna rening genom ett biologiskt reningssteg i reningsverket. Andra val av teknik är möjliga så länge utsläppskraven följs. Undantag från den grundregeln finns för vissa utsläpp i kustvatten.
- 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 både och.

- 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.

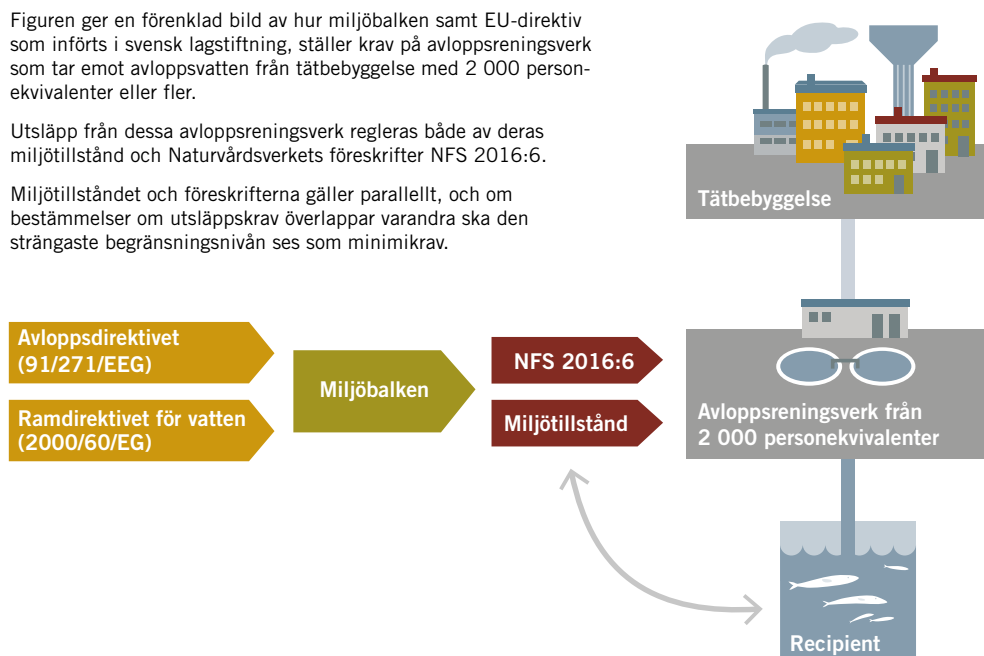
Sverige har genomfört avloppsdirektivet i svensk lagstiftning främst genom miljöbalken och dess förordningar och föreskrifter. De konkreta bestämmelserna om krav på avloppsrening finns främst i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:6) om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse. I miljöprövningsförordningen (2013:251) anges vilka avloppsreningsverk som är tillståndspliktiga. Alla avloppsreningsverk som omfattas av avloppsdirektivets reningskrav är tillståndspliktiga. Naturvårdsverkets föreskrifter innehåller bland annat begränsningsvärden för utsläpp av kväve och syreförbrukande ämnen i utgående vatten samt regler för kontroll och provtagning.

Föreskrifterna innehåller inga begränsningsvärden för fosfor, eftersom väsentligt strängare utsläppskrav för fosfor fastställs enligt praxis i avloppsreningsverkens tillståndsbeslut.

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 bestämmelser om utsläppskrav överlappar varandra ska den strängaste begränsningsnivån ses som minimikrav.



## **RAMDIREKTIVET FÖR VATTEN**

Ramdirektivet för vatten, även kallat ”Vattendirektivet”, 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. Krav finns även på att den befintliga statusen inte får försämrats, det så kallade ”icke-försämringskravet”. Kartor och information om statusklassningar och beslutade miljökvalitetsnormer (inklusive undantag) för alla vattenförekomster i Sverige finns i databasen *Vatteninformationssystem i Sverige (VISS)*.<sup>9</sup>

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

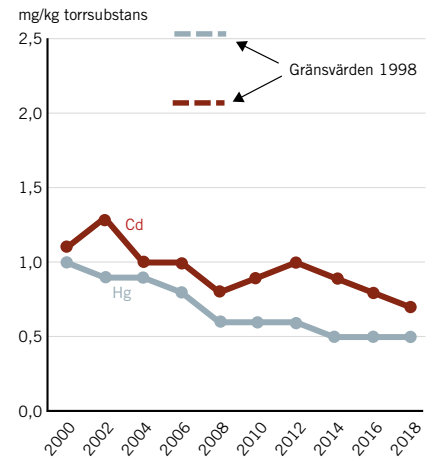
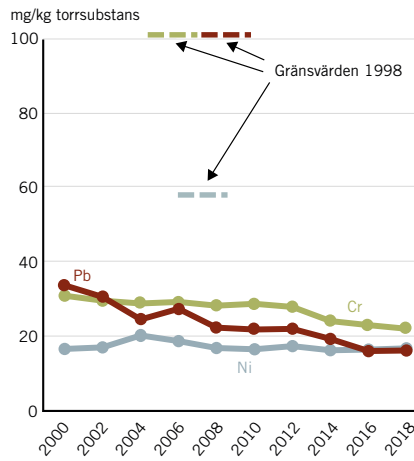
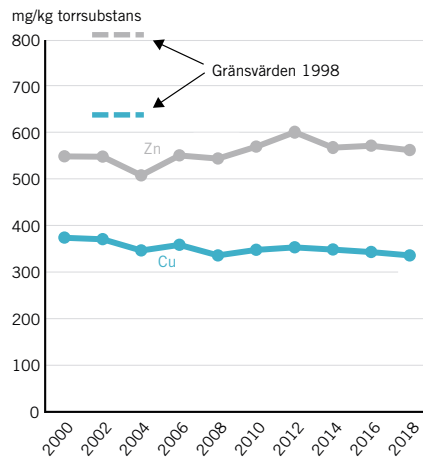
Vattendirektivets regler om vilket tillstånd i vattenmiljön (status) som ska gälla kan leda till att exempelvis avloppsreningsverken ges skärpta krav i samband med tillståndsprövning. Det kan gälla t.ex. ökade krav för parametrar som redan renas i reningsverken, men det kan på sikt även komma att gälla andra parametrar som idag inte omfattas av normala utsläppskrav. Läs mer under rubriken ”Avancerad rening”.

## **INDUSTRIER MED EGEN RENING**

Utsläpp från industrier med egen avloppsvattenrening regleras genom villkor i tillståndsbeslut enligt miljöbalken. Inom EU ställer industriutsläppsdirektivet (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 som möjligt skydda miljön. BAT-slutsatser avser inte endast den teknik som används utan även hur anläggningen utformas, uppförs, underhålls, drivs och avvecklas.

---

9. [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)



Diagrammen visar tungmetaller i slam från kommunala avloppsreningsverk 1987–2016. Medianvärden för avloppsreningsverk dimensionerade för 20 000–100 000 personekvivalenter. (Zn=zink, Cu=koppar, Pb=bly, Cr=krom, Ni=nickel, Hg=kvicksilver, Cd=kadmium). Källa Naturvårdsverket och SCB (2020).



# 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.
- Havs- och vattenmyndigheten (2019). *Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2017*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:20. ISBN 978-91-88727-53-4.
- Helcom, Pressure 12-2020, *Twelfth Meeting of the Working Group on Reduction of Pressures from the Baltic Sea Catchment Area*
- Helcom, Pressure 2012-2020-734
- Lundin, E., Malm A., Svensson G. (2017). *Privata servisleddningar för dricksvatten, spillvatten och dagvatten – så långa är de*. Svenskt Vatten Utveckling Rapport Nr 2017-13. Svenskt Vatten AB.
- Murray, C.J., Müller-Karulis, B., Carstensen, J., Conley, D.J., Gustafsson, B.G. and Andersen, J.H. 2019. *Past, Present and Future Eutrophication Status of the Baltic Sea*. Front. Mar. Sci. 6:2. doi: 10.3389/fmars.2019.00002.
- 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 och SCB (2020). *Utsläpp till vatten och slamproduktion 2018 – Kommunala avloppsreningsverk, massa- och pappersindustri samt viss övrig industri*. Statistiska meddelanden serie MI22 SM2020.
- Naturvårdsverket (2019). *Regeringsuppdrag att föreslå etappmål om dagvatten*. Skrivelse 2019-03-26, redovisning av ett regeringsuppdrag.
- Svenska MiljöEmissionsData, Rapport nr 6 2018, *Utsläpp från små avloppsanläggningar 2017*. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, ISSN: 1653-8102
- 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](http://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.

**WEBBSIDOR:**

[www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_MI\\_\\_MI0902](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0902)

<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/badvatten.html>

<https://utslappsiffror.naturvardsverket.se/>

[www.vanern.se](http://www.vanern.se)

[www.regeringen.se/informationsmaterial/2010/06/m2010.23/](http://www.regeringen.se/informationsmaterial/2010/06/m2010.23/)

[www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se).

<https://www.svenskvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsprocesser/bestallargrupp-lakemedelsrester-mikroplaster-och-andra-fororeningar/>

<https://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pessmeddelanden/Nyhetsarkiv/Nyheter-och-pessmeddelanden-2018/Beslut-om-bidrag-for-rening-av-lakemedelsrester/>

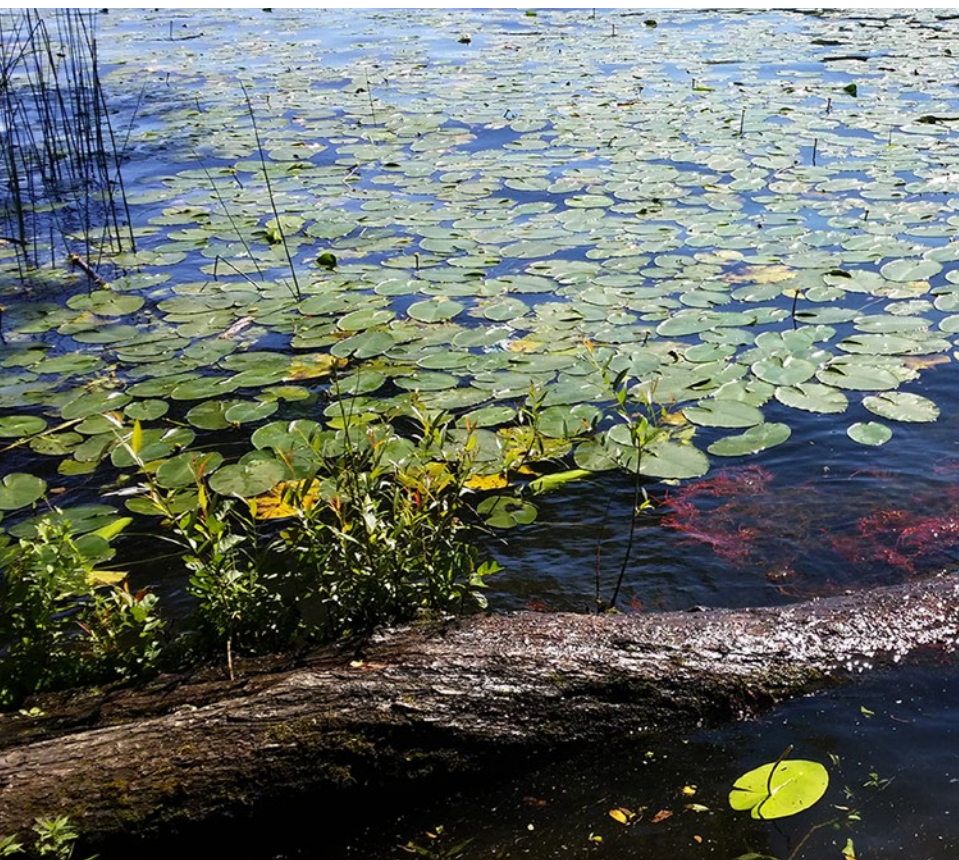


FOTO: NATURVÅRDSVERKET

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 2 000 personequivaler eller mer. I Sverige motsvarar det drygt 400 anläggningar.

