

Avloppsvatten

Rening av avloppsvatten
i Sverige 2020



Beställningar

tel: +46 8-505 933 40

e-post: natur@cm.se

www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm.

e-post: registrator@naturvardsverket.se

www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-8895-8

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2022

Följande personer har medverkat vid framtagande av *Rening av avloppsvatten i Sverige 2020*: Anna Åkerblom, Maximilian Lüdtke, Nina Lans, och Linda Linderholm, Naturvårdsverket, Emmelie Johansson, Margareta Lundin Unger och Åsa Gunnarsson, Havs- och vattenmyndigheten, samt Staffan Åkerblom och Stefan Svanström, SCB.

Grafisk produktion: Naturvårdsverket/Make your mark

Omslagsfoto: Naturvårdsverket

Innehåll

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

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 separerade 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.

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

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



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

centralbyrån), SLU (Sveriges lantbruksuniversitet), och SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) samarbetar.

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.

Tillskottsvatten är vatten som läcker in i spillvattenledningsnät. Det kan vara dagvatten, dricksvatten, dräneringsvatten eller grundvatten.

LAV Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster.

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/vattendrag 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).

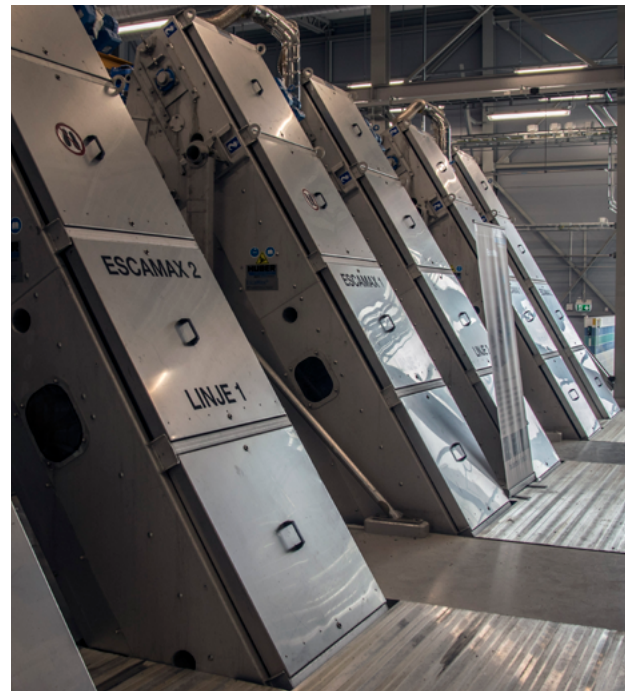
Föroreningsproblemen växer

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 sjukdomsutbrott. Fram till 1940-talet ansågs vattenföroreningar vara en kommunal angelägenhet och åtgärdsalternativen var små. Utbyggnaden av kommunala reningsverk

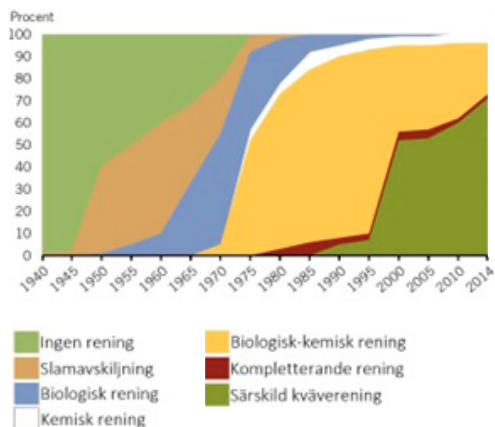
gick långsamt. År 1940 fanns bara 15 avloppsreningsverk i landet. 1955 hade antalet visserligen fördubblats till 30, men det var långt ifrån tillräckligt (Bernes och Lundgren, 2009).

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



Avloppsvattnet som kommer in till Himmerfjärdsverket leds genom ett rengaller där bland annat bindor, tops, kondomer och trasor avskiljs. **Foto:** Naturvårdsverket.



Tätortsbefolkningens anslutning till kommunal avloppsvattenrening. **Källa:** Naturvårdsverket

tidigare hade varit fina badplatser. I vissa sjöar och vattendrag upptäcktes också tungmetaller eller andra kemikalier som lagrats 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 96 procent av tätorternas avloppsvatten genomgår både biologisk och kemisk rening (SCB, Utsläpp till vatten och slamproduktion 2020). Många större industrier och gruvor har egen avloppsvattenrening (Naturvårdsverket och SCB, 2020).

Det finns även cirka 1 miljon fastigheter i Sverige som inte är anslutna till kommunalt vatten och avlopp (SCB 2019). Cirka 718 000 av dessa har vattentoalett ansluten och 141 000 har bad, disk- och tvättvattenavlopp (SMED 2021). Därtill finns ett antal fastigheter som främst används för fritidsändamål som saknar indraget vatten och avlopp. Många av de små avloppsanläggningarna har bristfälligt rening och är en betydande källa till kväve- och fosforbelastningen till sjöar, vattendrag och kustnära områden (Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet, 2017).

Avloppsledningsnät (spillvatten)

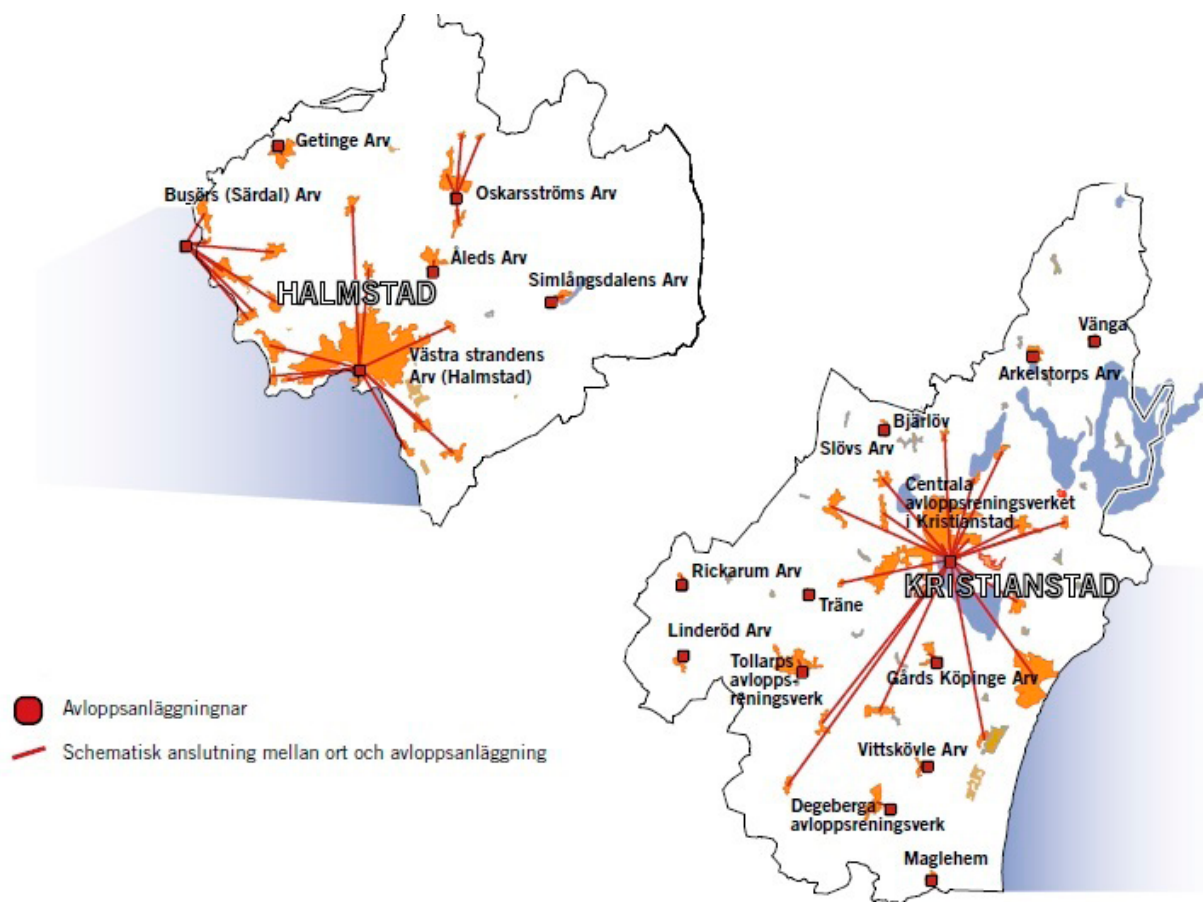
Avloppsreningsverk med spillvattenledningsnät och pumpstationer har byggts för att avleda och rena avloppsvatten från tätbebyggelse i hela Sverige. Enligt SCB (2022) hade drygt 9 miljoner av Sveriges befolkning tillgång till kommunal rening av hushållsspillvatten år 2019.¹ Situationen förändras kontinuerligt 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 spillvattenledningens längden 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 olika ledningar. I dessa system belastar dagvatten inte spillvattenledningar och avloppsreningsverken och dagvattnet förorenas inte ”mer än nödvändigt”. Inläckage av dagvatten och dräneringsvatten, så kallat tillskottsvatten, till spillvattennätet förekommer däremot ofta. I kombinerade avloppssystem avleds dagvatten och dränvatten 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).

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 privataservisledningar som ansluter till de kommunala. Andelen tillskottsvatten som leds till avloppsreningsverket varierar mellan olika ledningsnät och avloppsreningsverk. Tillskottsvatten späder ut det förorenade spillvattnet och ökar samtidigt volymen spillvatten vilket t.ex. kan orsaka bräddningar på ledningsnät eller från avloppsreningsverk i samband med kraftig nederbörd. Det medför också att avloppsreningsverkets reningsgrad/renings-effekt sänks, på grund av lägre vattentemperatur, kortare uppehållstid och utspädning.

1. www.statistikdatabasen.scb.se



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

I takt med att allt fler tätbebyggelser fick avloppsreningsverk fram till 1960-talet ökar de utsläpp av avloppsvatten som uppmäts. Ökningen är ett resultat av att avloppsvatten som tidigare släppts ut orenat och utan kontroll började ledas till reningsverk där utsläppskontroll sker och där utsläppen nu börjar redovisas. Under slutet av 1960-talet och 1970-talet byggdes många avloppsreningsverk ut för rening av fosfor och organisk substans. Utsläppen av dessa ämnen minskade då kraftigt. Från mitten av 1980-talet har reningsverken kompletterats med reningsmetoder som även ger ökad rening av kväver (Bernes och Lundgren, 2009).

Enligt Naturvårdsverket och SCB (2022) har reningsgraden för fosfor och biokemiskt nedbrytbar organisk substans (BOD_7) under det senaste decenniet legat kring 97 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 2020. De totalutsläppen via kommunala avloppsreningsverk med en belastning på minst 2000 personekvivalenter minskat år 2020 jämfört med 2018. Detta trots att den inkommande belastningen har ökat. Den genomsnittliga reningsgraden för fosfor och BOD_7 är oförändrad och har ökat för kväve sedan 2018. Utsläppen av kväve och fosfor till inlandsvatten reduceras påtagligt genom retention i framför allt sjöar under sin väg

till havet. Detta medför att endast en del av bruttobelastningen inom ett avrinningsområde når havet.

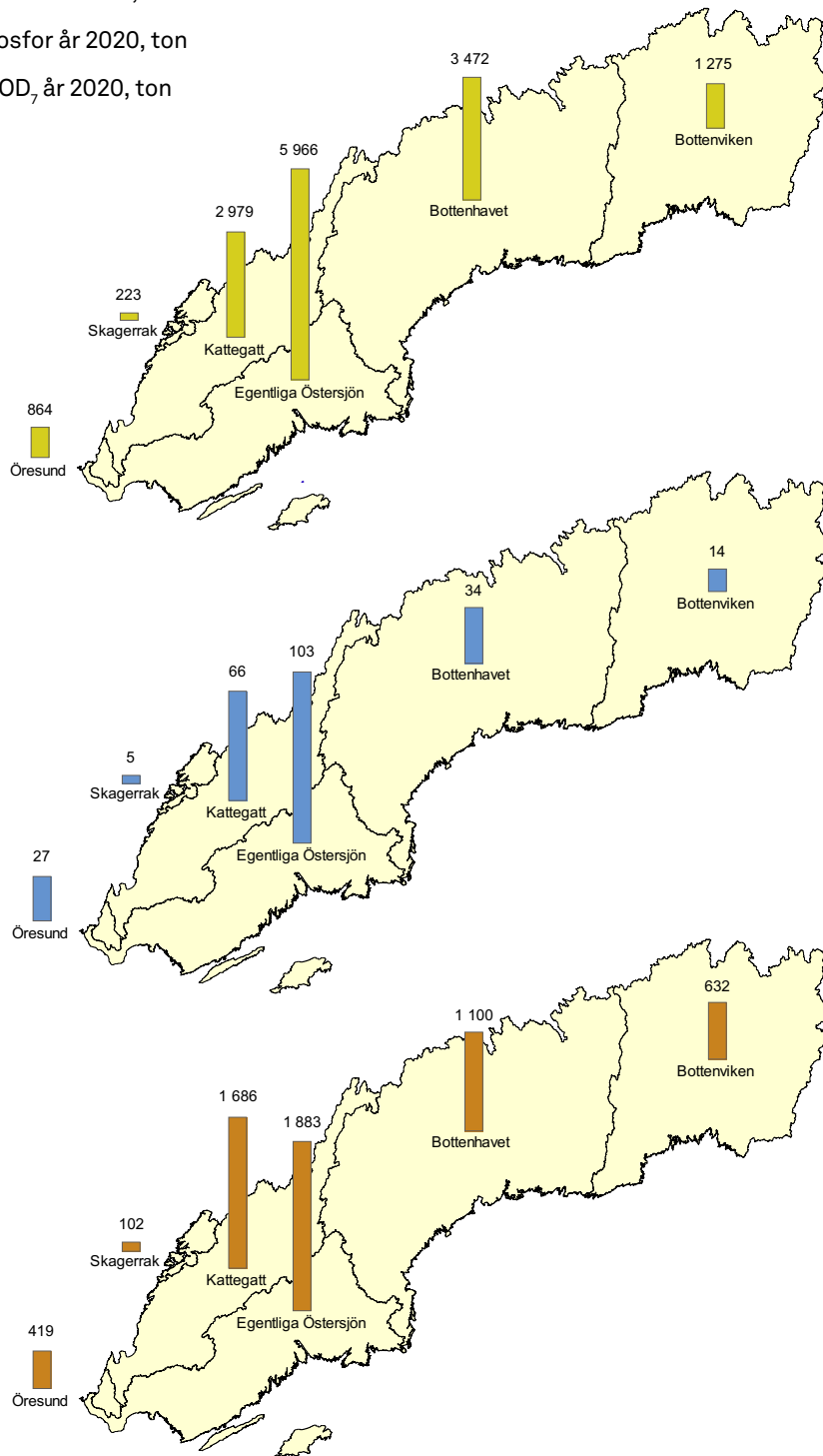


De kommuner som är anslutna till Himmerfjärdsverket är Botkyrka, Salem, Nykvarn, huvuddelen av Södertälje, delar av Huddinge och sydvästra Stockholm. Himmerfjärdsverket släpper ut det renade avloppsvattnet till Himmerfjärden, 1,6 km söder om reningsverket på 25 meters djup. Himmerfjärden är alltså recipient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

■ Kväve år 2020, ton

■ Fosfor år 2020, ton

■ BOD₇ år 2020, ton



Kartorna visar netto-belastning under 2020 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 (2022).

Antalet små avloppsanläggningar med enbart slamavskiljning minskar

Med små avloppsanläggningar avses generellt alla avloppsanläggningar som är dimensionerade för att ta emot hushållsspillvatten från 1–200 pe. Verksamhetsutövare för små avloppsanläggningar kan vara såväl privatpersoner som juridiska personer och det är inte heller omöjligt att en kommun med stöd av LAV väljer sådan småskalig teknik. I Sverige finns ca 900 000 fastigheter med små avloppsanläggningar, av dessa har cirka 84 % vattentoalett, varav cirka en femtedel (det vill säga 147 000 fastigheter) enbart har någon form av slamavskiljning som reningsmetod (SMED, 2021) och uppfyller därmed inte lagkrav som funnits sedan 1969. 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 det nationella vägledningsansvaret för små avloppsanläggningar och ger kommunerna generellt stöd i prövning och tillsyn. Kommunerna är både prövnings- och tillsynsmyndighet för små avloppsanläggningar.

Åtgärdstakten för små avlopp är långsam, men antalet fastigheter med WC-avlopp och enbart slamavskiljare har minskat med nästan 6% sedan 2015, vilket innebär en betydande minskning av utsläppen. De vanligaste reningsteknikerna

är infiltrationsanläggningar och markbäddar.

Tekniklösningar som minireningsverk och förstärkt fosforrening ökar, men utgör fortfarande en mindre del av det totala antalet. (SMED 2021)

Nettoutsläppen från landets små avloppsanläggningar beräknades 2017 till 200 ton fosfor och 2010 ton kväve. Detta motsvarar 13 % av den antropogena nettobelastningen av fosfor och 4 % av den antropogena nettobelastningen av kväve till havet. Avloppsanläggningar med enbart slamavskiljare bidrar mest till utsläppen).

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 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 miljö- och hälsofarliga föroreningar och behöver renas i högre utsträckning än vad som görs idag (Naturvårdsverket, 2019).

Det finns inte kvalitetssäkrade nationella data om hur stor andel av allt dagvatten som renas, fördröjs eller infiltreras. Dagvattenfrågan är komplex med många olika delaktiga aktörer. Det kan vara stora variationer både i föroreningsinnehåll och föroreningsgrad. Dessutom varierar kvaliteten och kvantiteten på dagvattnet över tid beroende på nederbörd, regnintensitet och årstid.

Dagvattenhantering förekommer lokalt inom såväl privata som kommunala fastigheter och genom verksamheters egna anläggningar.

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 smittämnen från t.ex. djurspillning. 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.

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, sandfång i brunnar (t.ex.

rännstensbrunnar i gatan) och sedimentering 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.

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



Antal reningsverk, utgående mängder och halter

Tabellerna på följande två sidor redovisar statistik från Naturvårdsverket och SCB (2022) 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 BOD₇-belastning på minst 2000 personekvivalenter år 2020. Utsläppen redovisas per reningsmetod, avloppsreningsverkets dimensionering samt mottagande havsbassäng.

	Antal reningsverk	Vattenvolym 1000 m3	Halt mg/l		
			Fosfor	Kväve	BOD7
Reningsmetod					
<i>Biologisk</i>	2	133	0,14	7,5	2,3
<i>Kemisk</i>	41	42 021	0,29	23,2	14,2
<i>Bio-kem (konv.)</i>	255	300 915	0,22	20,9	6,6
<i>Bio-kem (kompl.)</i>	22	21 851	0,16	16,0	4,4
<i>Bio-kem (kväve)</i>	109	817 367	0,20	8,8	3,8
Storleksklass					
<i>2 000 - 9 999</i>	254	139 586	0,21	17,2	7,7
<i>10 000 - 99 999</i>	153	421 277	0,22	15,0	5,3
<i>100 000 -</i>	22	621 415	0,21	9,8	4,0
Inland	312	490 505	0,19	15,1	5,4
Kustnära	117	692 452	0,22	10,6	4,6
<i>Bottenviken</i>	8	21 386	0,26	27,5	12,4
<i>Bottenhavet</i>	29	71 165	0,25	25,5	7,3
<i>Östersjön</i>	46	335 035	0,20	8,7	3,0
<i>Öresund</i>	5	67 515	0,35	10,0	5,4
<i>Kattegatt</i>	12	177 217	0,21	6,5	5,2
<i>Skagerrak</i>	17	20 134	0,23	9,8	4,6
Totalt 2020	429	1 182 957	0,21	12,5	4,9
Totalt 2018	426	1 100 444	0,24	13,6	6,0
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	BOD7	Fosfor	Kväve	BOD7
Reningsmetod						
<i>Biologisk</i>	0	1	0	98	87	99
<i>Kemisk</i>	12	976	598	91	16	89
<i>Bio-kem (konv.)</i>	67	6 299	1 994	94	34	95
<i>Bio-kem (kompl.)</i>	4	351	95	96	51	97
<i>Bio-kem (kväve)</i>	166	7 152	3 135	96	76	98
Storleksklass						
<i>2 000 - 9 999</i>	29	2 400	1 072	94	38	94
<i>10 000 - 99 999</i>	91	6 313	2 241	95	55	97
<i>100 000 -</i>	129	6 066	2 510	95	74	98
Inland	94	7 429	2 656	95	56	97
Kustnära	155	7 350	3 166	95	70	98
<i>Bottenviken</i>	6	588	266	92	13	91
<i>Bottenhavet</i>	18	1 814	517	94	16	95
<i>Östersjön</i>	66	2 916	1 003	96	78	99
<i>Öresund</i>	24	678	365	93	77	98
<i>Kattegatt</i>	37	1 156	923	94	77	96
<i>Skagerrak</i>	5	198	93	93	63	96
Totalt 2020	249	14 779	5 822	95	65	97
Totalt 2018	266	14 982	6 548	95	64	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, samt organiskt material till våra vatten. Avloppsvatten, huvudsakligen spillvatten, från tätbebyggelser behandlas i de kommunala avloppsreningsverken. Många hushåll, både permanenta- och fritidsboenden, utanför tätbebyggelse har dock ofta egna små avloppsanläggningar. Industrier är också en betydande källa till utsläpp.

Källor till kväve och fosfor som når kust och hav

Nettobelastningen av kväve och fosfor som når havet kan antingen vara antropogen eller vara så kallad bakgrundsbelastning. Den antropogena belastningen orsakas av mänskliga aktiviteter såsom läckage från jordbruk och utsläpp via avloppsreningsverk. Bakgrundsbelastningen är däremot den naturliga belastning som skulle ske oberoende av människan. I Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:20 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

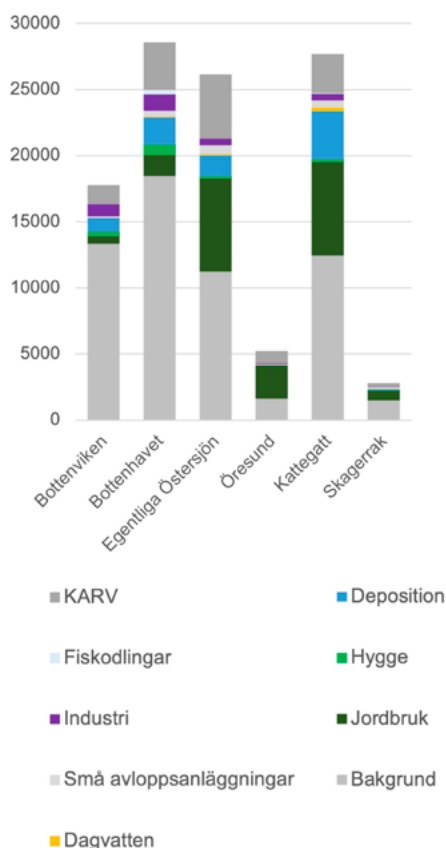
Många av de kemikalier som används/finns i samhället hamnar i spillvattnet och återfinns i slam och utgående vatten. Förutom några få undantag hamnar huvuddelen av metaller som kommer in till avloppsreningsverken i slammet. Därför är metallhalterna i det utgående vattnet relativt låga. Den totala mängden av metaller till vatten från avloppsreningsverk ökade något 2020 jämfört med 2018. Nickel är den enda metallen som minskade 2020 jämfört med 2018. Koppar, bly, kvicksilver 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 leds även andra föroreningar som kommer från hushållens användning av kemikalier och produkter, industriellt avloppsvatten

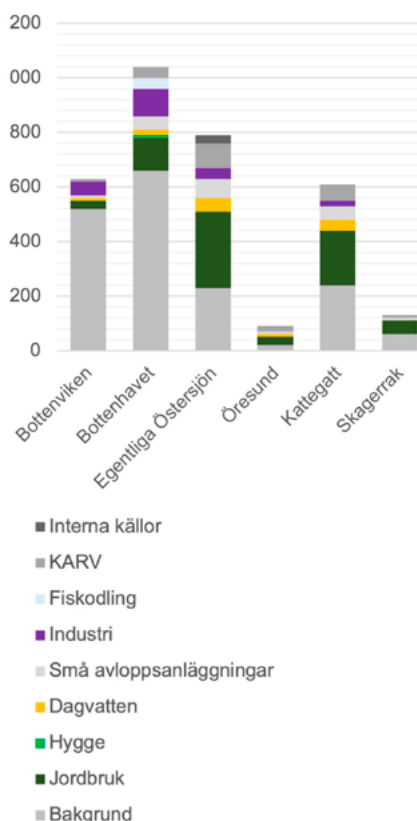
och inläckage av förorenat dagvatten. Bland annat utgörs dessa föroreningar av organiska miljögifter så som nonylfenol, bromerade flamskyddsmedel, PAH, PCB, hexaklorbensen (HCB) och dioxiner. Vissa ämnen förekommer trots att användningen av dem är förbjuden i Sverige eller EU. Nonylfenol kan till exempel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

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

Kväve netto
ton/år



Forsfor netto
ton/år

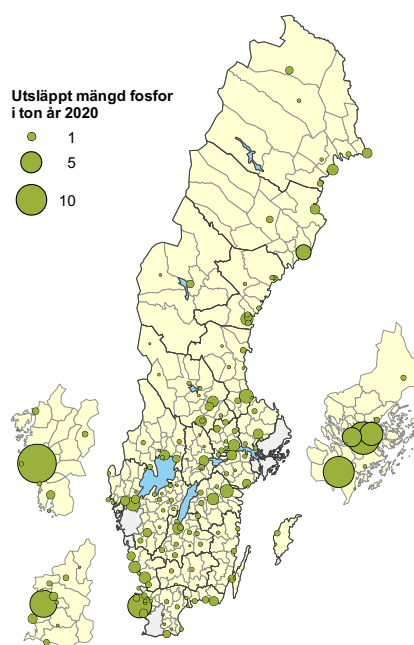
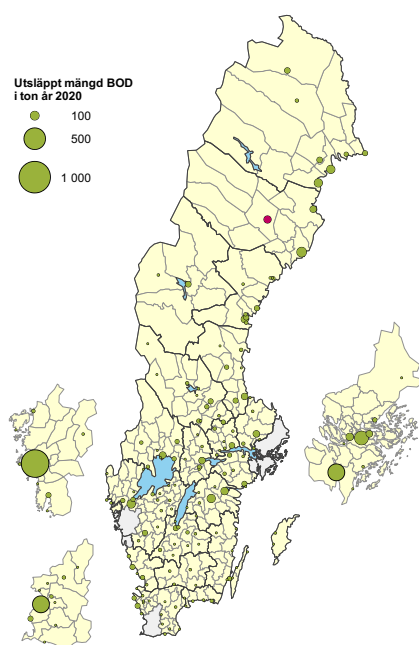


Källor till nettobelastning av näringsämnen uppdelat på de större havsbassängerna, både bakgrundsbelastning och antropogen belastning, år 2017. **Källa:** Havs- och vattenmyndigheten (2019:20).

Påverkan på känsliga områden

Avloppsreningsverken har tillstånd som reglerar verksamheten, med bland annat utsläppsbegränsningar för vissa ämnen. Parallellt med vad som gäller enligt tillstånden finns också begränsningsvärden för utsläpp 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 med avloppsdirektivet pekat ut områden som är känsliga för

utsläpp av näringsämnen, eller som riskerar att bli det om åtgärder inte 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 tillstånden. Utsläppskrav för kväve regleras i olika grad av tillstånd och Naturvårdsverkets föreskrifter.

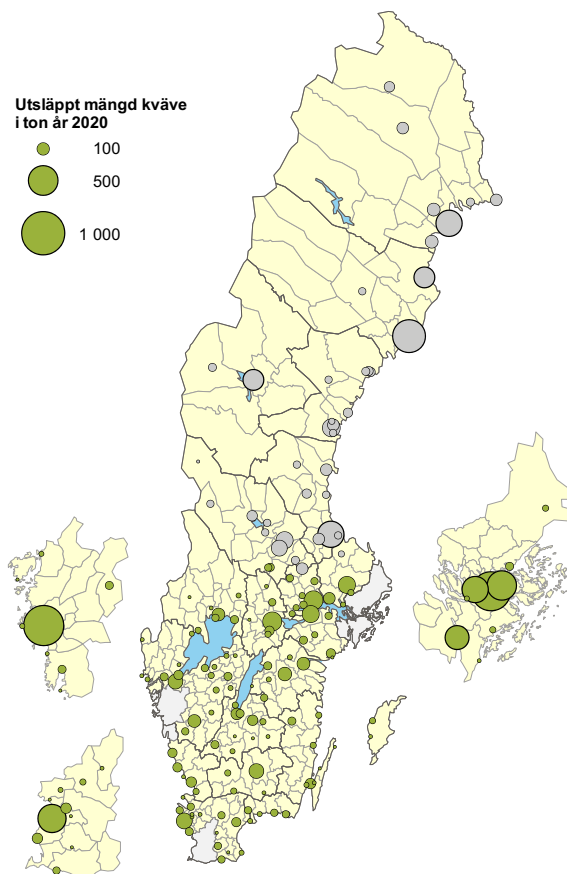


- Reningsverket uppfyller kraven enligt avloppsdirektivet för år 2020.
- Reningsverket uppfyller inte kraven enligt avloppsdirektivet för år 2020.
- Utsläpp från reningsverket påverkar inte havsområden som är känsliga för kväve. Detta gäller reningsverk.

Kartorna visar utsläpp (BOD, fosfor och kväve) från tätbebyggelser via kommunala avloppsreningsverk med en storlek från 10 000 personequivaler (uttryckt som maximal genomsnittlig veckobelastning, max gvb).
Källa: Naturvårdsverket och SCB (2022).

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). Vid bedömning om en avloppsanläggnings utsläpp bidrar till utsläpp av kväve till kvävekänsligt område har naturlig rening (retention), innan restutsläppet når kusten, tillgodoräknats. Om avloppsreningsverket bidrar med högst 30 %, av inkommande kvävehalt, till kvävekänsligt område med retention inräknat bedöms reningsverket inte bidra till utsläpp. Det är dock alltid möjligt för prövningsmyndigheten att ställa strängare krav med stöd av miljöbalken vid tillståndsprövning i enskilda fall, beroende på de lokala behoven.



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

Övergödning beror 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. algbloomning 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.



Foto: Naturvårdsverket

Riksdagen har beslutat om miljö kvalitetsmålet Ingen övergödning, vilket tydliggör att den svenska politiken ska styra mot att lösa övergödningss-problematiken. Eftersom utsläpp från fler länder påverkar övergödningen i Sveriges omgivande hav är internationellt samarbete viktigt.

I november 2007 beslutade Östersjöländernas miljöministrar inom ramen för Helsingforskonventionen (Helcom), om en gemensam aktionsplan för Östersjön, inklusive Öresund och Kattegatt (BSAP, Baltic Sea Action Plan). Målet var att Östersjön skulle nå god ekologisk status år 2021. En del av målet är ett Östersjön fritt från övergödning. Trots goda insatser konstaterade Helcom år 2018 att målet inte skulle nås innan 2021. Aktionsplanen uppdaterades därför 2021 genom beslut av länderna runt Östersjön. Den uppdaterade aktionsplanen täcker fler temaområden än tidigare. När det gäller övergödning behåller den uppdaterade aktionsplanen den ursprungliga höga ambitionsnivån, samtidigt som nya åtgärder har tillkommit. Planen innehåller belastningstak som talar om hur stor tillförseln av kväve och fosfor, från varje land, kan vara till de olika havsbassängerna, för att den totala tillförseln ska vara på nivåer som leder till att miljötillståndet i havet blir fritt från övergödning. Helcoms senaste uppföljningssiffror av näringsämnestillförsel i förhållande till belastningstak är från 2017. Enligt dessa behöver Sverige minska både kväve- och fosfortillförseln till Egentliga Östersjön ytterligare. Sverige behöver även minska fosfortillförseln till Kattegatt och minska sitt bidrag till det atmosfäriska kvävenedfallet till Finska viken (Helcom).

2. www.regeringen.se/informationmaterial/2010/06/m2010.23/

Arbetet med aktionsplanen (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. Arbetet inom havsmiljöförvaltningen pågår i sexårscykler och 2018 gjordes den senaste bedömningen av miljöstatus. Enligt bedömningen är det bara Skagerraks utsjövatten som är fritt från övergödning. 2021 beslutade Havs- och vattenmyndigheten om ett uppdaterat åtgärdsprogram för havsmiljön. Åtgärderna riktar sig till myndigheter och kommuner och ska genomföras under perioden 2022-2027. Övergödningståtgärderna i åtgärdsprogrammet för havsmiljön riktar sig mot havsbaserade aktiviteter. Det är ett komplement till vattenförvaltningens åtgärdsprogram, som innehåller åtgärder mot landbaserade aktiviteter som ska minska näringsämnestillförseln från land till hav.

Även om den externa tillförseln av näringsämnen totalt sett har minskat i Östersjön frisätts, vid syrefria förhållanden, nygammal näring som tidigare har varit bunden i sediment, så kallad internbelastning. En av åtgärderna i det uppdaterade åtgärdsprogrammet för havsmiljön handlar om att genomföra pilotprojekt för att begränsa internbelastningen. Åtgärden utgår ifrån det kunskapsuppbyggande arbete som tidigare genomförts inom åtgärdsprogrammet.

Återhämtningstiden i miljön är lång. Även om tillförseln av näringsämnen minskar tar det tid innan miljötillståndet i havet förbättras. 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. Därför behövs också fortsatt arbete med åtgärder som syftar till att öka havets förmåga till återhämtning och minska övergödningseffekter, vilket är inriktningen på flera åtgärder i åtgärdsprogrammet för havsmiljön.



Foto: Naturvårdsverket

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. Resultat från egenkontrollen redovisas i årliga miljörapporter. I Naturvårdsverkets register Utsläpp i siffror kan utläsas vilka utsläpp som större tillståndspliktiga avloppsreningsverk och andra verksamheter har.³

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 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.⁴

Miljöövervakning

Miljöövervakningen har som syfte att dokumentera tillståndet samt förändringar i miljön. Naturvårdsverket samordnar tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten 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 miljöövervakning. Kommunernas miljöövervakning bedrivs för att tillgodose den egna kommunens behov av information om miljön.

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

4. www.vanern.se

Många av de föroreningar som finns i samhället hamnar i avloppsvattnet och avloppsreningsverken. Utsläppen av tungmetaller provtas regelbundet, enligt kraven i Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:6. Många organiska föroreningar analyseras däremot inte regelbundet av avloppsreningsverken, eftersom det både är svårt och kostsamt. Inom miljöövervakningsprogrammet "Miljögiftssamordning" analyseras slam och utgående vatten från nio svenska avloppsreningsverk årligen med avseende på en stor mängd miljöföroreningar (Miljöövervakningens programområde Miljögiftssamordning, naturvardsverket.se).

Naturvårdsverket har ett särskilt delprogram med kampanjvisa provtagningar och analyser av främst nya potentiellt skadliga 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 badvattenkvalitet. Mer information om vattenkvaliteten vid våra badplatser finns på portalen: Badplatsen – badplatser och badvattnets kvalitet.⁵

5. www.havochvatten.se/badplatser-och-badvatten.html



Foto: Naturvårdsverket

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 kvävereningssteg
- 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. Kombinerar de 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



Del av en arkimedesskruv som pumpar vattnet till en högre nivå på Nykvarnsverket, Tekniska verken i Linköping AB.

Foto: Staffan Ågren/Naturvårdsverket.

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 slambehandling.

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. En annan typ av biologisk rening sker med mikroorganismer 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 syrefria 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

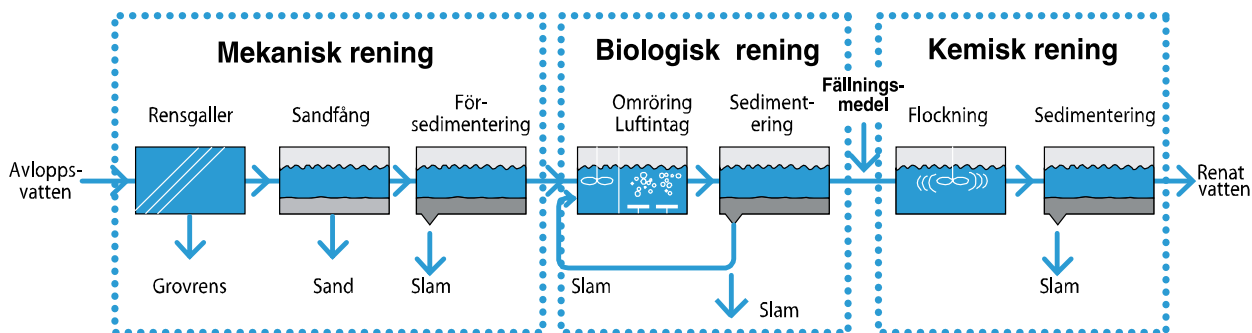
större flockar som sedimenterar till botten och kan avskiljas som slam. Bottenslammet pumpas sedan till reningsverkets slambehandling. Kemisk fällning kan ske antingen som förfällning vid försedimenteringen, simultanfällning i den biologiska reningen eller som efterfällning. Cirka 95 procent av fosfor avlägsnas.

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.



Reningssteg i ett konventionellt avloppsreningsverk. **Källa:** Naturvårdsverket.

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.⁶ 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 aktivt 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 2020 års utlysning totalt 18 miljoner kronor i bidrag till 6 förstudier och 1 investeringsprojekt⁷. 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. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/8800/arsredovisning-2020/>



Nykvarnsverket 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

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 håller 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 hemsida⁸.

8. <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsprocesser/bestallargrupp-lakemedelsrester-mikroplaster-och-andra-foro-reningar/>

Avloppsslam

Våra avloppsreningsverk är byggda för att bryta ner syreförbrukande organiskt material och samtidigt ta bort näringsämnen såsom fosfor och kväve i vattenfasen och binda dem i slam. Avloppsslam är med andra ord ett avfall från reningsverkens rening av avloppsvatten. Slammet kan avsättas på olika sätt varav några av de vanligaste är tillverkning av anläggningsjord, och gödsling av 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 naturgödsel (Naturvårdsverket, 2013). Andelen slam som återförs till åkermark har ökat de senaste åren efter att i princip ha stått still under decennier. 2020 återfördes 43 % av det slam som kommer från avloppsreningsverk till åkermark. (Naturvårdsverket och SCB, 2022).

Slam innehåller inte bara växtnäringsämnen utan kan även innehålla oönskade ämnen så som metaller och organiska ämnen i varierande omfattning, liksom smittämnen. 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 gränsvärden för vissa 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 förbättrats väsentligt de senaste decennierna bl a genom förebyggande

åtgärder, så kallat uppströmsarbete. Till exempel finns VA-branschens eget kvalitetssäkringssystem 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. Föroreningar från diffusa källor, till exempel från hushållen, kan vara svårare att åtgärda. Ungefär hälften av landets kommunala avloppsvatten renas i dag i Revaq-certifierade avloppsreningsverk.



Avloppsslam från Ryaverket. Ryaverket är certifierat enligt Revaq, det innebär att slammet är kvalitetssäkrat.

Foto: Emelie Asplund.

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 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 (EU 2020/2184), 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. priorämneshandlingsdirektivet, 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 personkvivalenter 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, som de ser ut idag, inga begränsningsvärden för fosfor, eftersom väsentligt strängare utsläppskrav för fosfor fastställs enligt praxis i avloppsreningsverkens tillståndsbeslut.

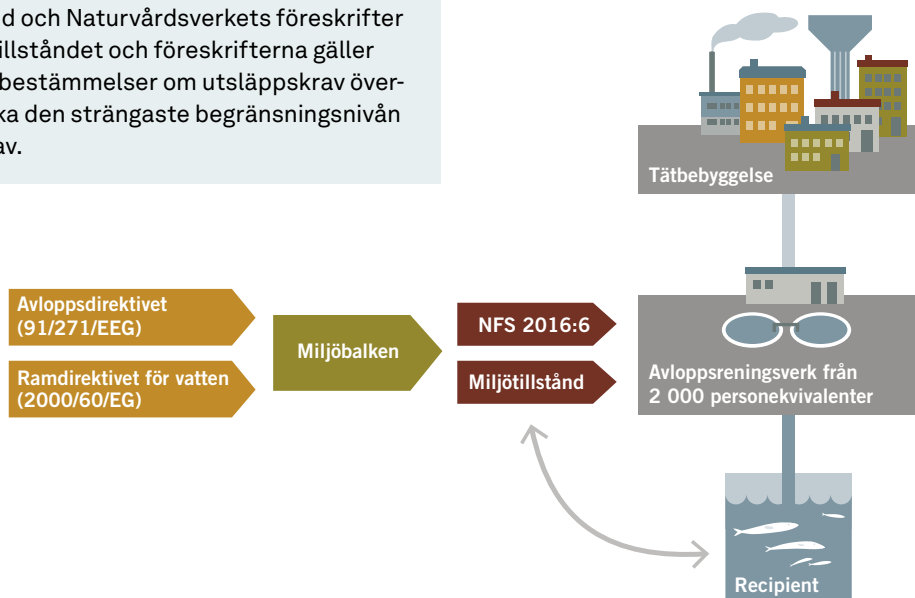
Ramdirektivet för vatten

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).⁹

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

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 personekvivalenter 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.



samband med tillståndsprövning och vid tillsyn.

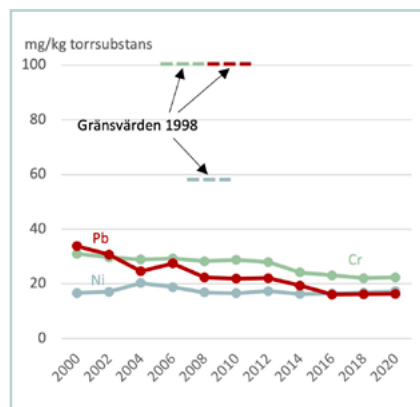
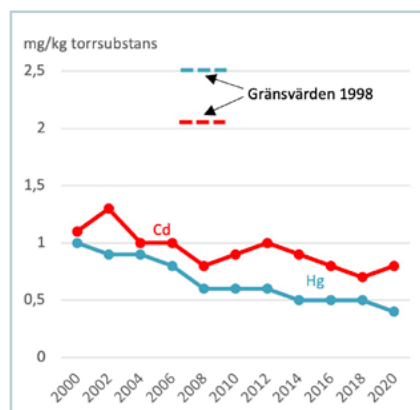
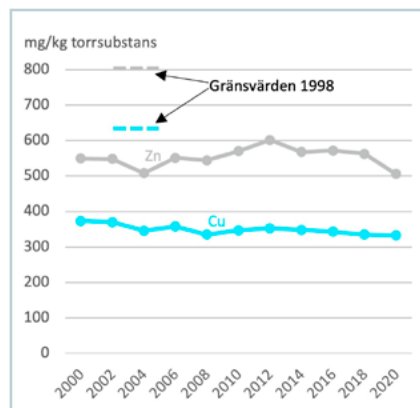
Vattendirektivets regler om vilket tillstånd i vattenmiljön (status) som ska gälla kan leda till att exempelvis avloppsreningsverken ges skärpta krav i samband med tillståndsprövning. Det kan gälla t.ex. ökade krav för parametrar som redan renas i reningsverken, men det kan på sikt även komma att gälla 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

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 (2022).



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 20117*. 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 servisedningar 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 (2022). *Utsläpp till vatten och slamproduktion 2020 – Kommunala avloppsreningsverk, massa- och pappersindustri samt viss övrig industri*. Statistiska meddelanden serie MI22 SM2001.

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 [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.

Svenska MiljöEmissionsData, Rapport nr 28 2021, *Datainsamling om teknikuppgifter för små avlopp*, IVL, ISBN: 1653-8102

[V21-B09 SmåAvlopp Slutrapport.pdf \(smed.se\)](https://www.smed.se/V21-B09_Sm%C3%A5Avlopp_Slutrappport.pdf)

Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2017, [rapport-2019-20-naringsbelastningen-pa-ostersjon-och-vasterhavet-2017.pdf](https://www.havochvatten.se/pa-ostersjon-och-vasterhavet-2017.pdf) (havochvatten.se)

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/badplatser-och-bad-vatten.html>

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

www.vanern.se

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

www.viss.lansstyrelsen.se

[https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/
avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsproces-
ser/bestallargrupp-lakemedelsrester-mikroplas-
ter-och-andra-fororeningar/](https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsprocesser/bestallargrupp-lakemedelsrester-mikroplaster-och-andra-fororeningar/)

[https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publika-
tioner/8800/arsredovisning-2020/](https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/8800/arsredovisning-2020/)

[https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/nutri-
ent-reduction-scheme/national-nutrient-input-ce-
ilings/](https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/nutrient-reduction-scheme/national-nutrient-input-ceilings/)

Miljöövervakningens programområde
Miljögiftssamordning

[https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/
miljoovervakning/programomraden/miljogiftssam-
ordning](https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/miljoovervakning/programomraden/miljogiftssamordning)



Foto: Naturvårdsverket

Utvecklingen de senaste 200 åren har gått från nedgrävda latriner via underjordiska kloaker, med utsläpp 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 2020 angående utsläpp och slam från avloppsreningsverk.

Informationen tas fram som ett genomförande av artikel 16 i avloppsdirektivet (91/271/EEG). Direktivet omfattar allt avloppsvatten som samlas upp i ledningsnät, men specificerade krav ställs bara för de avloppsreningsverk som tar emot avloppsvatten från tätbebyggelse med

2000 personekvivalenter eller mer. I Sverige omfattas drygt 400 avloppsreningsanläggningar.

