

Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet



Förord

Svenskt Vatten tog 2009 fram publikationen "Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet", även kallad P95. En mindre revidering genomfördes i november 2012. Under 2018 har ytterligare uppdateringar av publikationen gjorts av en arbetsgrupp bestående av följande personer:

Agneta Leander, VA SYD, Malmö

Amanda Folkö, Käppalaförbundet, Stockholm

Carolin Rådberg, Karlstads kommun

Fredrik Davidsson, Gryaab, Göteborg

Malin Edin, VAKIN, Umeå

Martina Andersson och Solveig Barmé, Dala VA

Maria Kotsch, Svenskt Vatten

Innehållet i publikationen bygger på beprövad erfarenhet och praxis inom området och publikationen ska därför inte betraktas som en vetenskaplig rapport utan vara ett stöd för VA-huvudmannen i arbetet med att reducera mängden miljöstörande ämnen i det kommunala spillvattnet. Referenser har angetts där så är möjligt. Råden är inte styrande utan VA-huvudmannen avgör efter bedömning av lokala förutsättningar vilka krav som ska ställas. Direktutsläpp från dag- och dränvatten till recipient berörs inte i publikationen. Publikationen har remitterats till samtliga VA-huvudmän.

Stockholm xx 2018
Svenskt Vatten AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	2
1. Inledning	6
2. Lagar och andra krav	7
2.1 Vattentjänstlagen	7
2.2 Hushållsspillvatten enligt kommunens ABVA	8
2.3 Att teckna avtal	8
2.3 Miljöbalken	9
2.3.1 Tillstånds- och anmälningsplikt	9
2.3.2 Miljökvalitetsnormer	10
2.3.3 Medverka i prövningen av den anslutna verksamheten	10
2.3.4 Tillståndets villkor för anslutna verksamheter	11
2.3.5 Farligt avfall	12
2.3.6 Kemiska produkter och biotekniska organismer	12
2.4 Reach	12
2.5 Miljömål	13
2.5.1 Revaq-certifiering av reningsverksslam för återföring av växtnäring	13
2.5.2 Slambestämmelser	14
3. Avloppsreningsverken	15
3.1 Avloppsreningsverkens uppgift	15
3.2 Slammet – strävan mot en användbar produkt	15
3.3 Källor i egen verksamhet	16
3.4 Tillstånd och villkor för den egna verksamheten	16
4. Avloppsvattnet måste vara behandlingsbart	19
4.1 Giftighet/miljöfarlighet	19
4.2 Bioackumulation och biomagnifikation	19
4.3 Nedbrytbarhet	19
4.4 Nitrifikationshämmning	20
5. Miljöfarliga ämnen	22
5.1 Metaller	22
5.1.1 Bly, Pb	22
5.1.2 Kadmium, Cd	23
5.1.3 Koppar, Cu	23
5.1.4 Krom, Cr	23
5.1.5 Kvicksilver, Hg	24
5.1.6 Nickel, Ni	24
5.1.7 Silver, Ag	24
5.1.8 Zink, Zn	25
5.1.9 Tenn, Sn	25
5.1.10 Kobolt, Co	26
5.1.11 Wolfram, W	26
5.1.12 Molybden, Mo	26
5.1.13 Antimon, Sb	26
5.2 Miljöfarliga organiska ämnen	27
5.2.1 Persistenta organiska miljögifter	27
5.2.1.1 Högluorerade ämnen (PFAS)	27

5.2.1.2 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH).....	28
5.2.1.3 Bromerade flamskyddsmedel (BFR).....	28
5.2.1.4 Ftalater.....	28
5.2.1.5 Läkemedel.....	29
5.2.1.6 Klorparaffiner (CP).....	29
5.2.1.7 Polyklorerade bifenyler (PCB).....	29
5.2.2 Tensider.....	30
5.2.3 Nonylfenoletoxylater (NFE) och oktylfenoletoxylater (OFE).....	30
5.2.4 Biocider.....	31
5.2.5 Klor och hypoklorit.....	31
5.2.6 Klorerade lösningsmedel.....	32
5.2.7 Opolära alifatiska kolväten, oljeindex.....	32
5.2.8 Etylenglykol, propylenglykol.....	33
5.2.9 Etanol.....	33
5.2.10 Mikroplaster.....	33
6. Parametrar som kan påverka ledningsnät eller reningsprocesser.....	34
6.1 pH-värde.....	34
6.2 Ammonium.....	34
6.3 Konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga).....	34
6.4 Sulfat.....	34
6.5 Magnesium.....	35
6.6 Fett.....	35
6.7 Klorid.....	35
6.8 Fluorid.....	36
6.9 Cyanid.....	36
7. Krav på anslutna verksamheter.....	37
7.1 Generella krav för alla verksamheter.....	37
7.1.1 Krav och riktlinjer vid utsläpp till vatten.....	37
7.1.2 Utsläppskontroll.....	40
7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier.....	41
7.1.3.1 Lagring inomhus.....	41
7.1.3.2 Lagring utomhus.....	41
7.1.4 Haverier och driftstörningar.....	42
7.1.5 Brand, släckvatten och släckmedel.....	43
7.1.6 Kemikalieförteckning.....	43
7.2 Specifika krav för olika verksamheter.....	44
7.2.1 Betongindustri.....	44
7.2.2 Bilvårdsanläggningar.....	44
7.2.3 Tågtvättar.....	46
7.2.4 Bryggerier och läskedryckstillverkning.....	46
7.2.5 Byggarbetsplatser.....	47
7.2.6 Deponier.....	47
7.2.7 Energianläggningar.....	48
7.2.8 Fotolaboratorier.....	49
7.2.9 Färgindustri och måleriföretag.....	49
7.2.10 Grafisk industri m.m.....	50
7.2.11 Gummiindustri.....	51
7.2.12 Kemiskteknisk industri.....	51
7.2.13 Laboratorier.....	51
7.2.14 Livsmedelsverksamhet.....	52
7.2.15 Läkemedelsindustri.....	52

7.2.16 Sjukhus och vårdcentraler	52
7.2.17 Tandvårdskliniker.....	53
7.2.18 Tvätterier	53
7.2.19 Verkstadsindustri	54
7.2.20 Simhallar/badanläggningar	56
7.2.21 Övrig verksamhet	56

BILAGOR

Bilaga 1	Förslag till avtalsmall
Bilaga 2	Nitrifikationshämmande ämnen
Bilaga 3	Utsläppskontroll
Bilaga 4	Uppströmsprovtagningar
Bilaga 5	Kemikalieförteckning samt vägledning

REMISS 2018-10

1. Inledning

Användningen av kemiska ämnen i samhället ökar. Flera av de mest använda kemiska ämnena klassificeras dessutom som särskilt farliga för hälsa och miljö, så kallade miljögifter. Det gäller både organiska och oorganiska ämnen samt metaller. De är långlivade i miljön, kan lagras i kroppen och är giftiga. Vissa miljögifter kan orsaka cancer, skada arvsmassan eller fortplantningsförmågan samt påverka hormonsystemet. De flesta stora industrier har numera egen rening av processavloppsvatten. Istället är det hushåll, trafik, små och medelstora industrier samt serviceverksamheter som står för de största utsläppen av miljögifter. Många miljögifter finns också i de material som är inbyggda i anläggningar och fastigheter eller i varor som elektronik och textilier. En stor del av dessa miljögifter följer med avloppsvattnet till avloppsreningsverken. Dessa är inte konstruerade för att rena miljögifter. Därför är det viktigt att alla som är anslutna till det kommunala ledningsnätet arbetar aktivt för att förhindra utsläpp av miljögifter. Den enda långsiktigt hållbara lösningen är att arbeta förebyggande och minska användningen av miljögifter i samhället så att dessa förhindras att nå avloppssystemen. Detta kallas allmänt för *uppströmsarbete*.

Ett effektivt uppströmsarbete leder till att avloppsreningsverkens slam blir renare så att det kan användas som gödning. Uppströmsarbetet är också en förutsättning för att klara kraven i EU:s vattendirektiv om god ekologisk och kemisk status i grund-, yt- och kustvatten som medlemsländerna ska uppnå. Arbetsättet bidrar också till att riksdagens miljömål om Giftfri miljö och Mindre klimatpåverkan uppnås.

2. Lagar och andra krav

2.1 Vattentjänstlagen

Allmänt om relationen mellan VA-abonnent och VA-huvudman

I lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412), nedan kallad vattentjänstlagen (LAV), regleras bland annat fastighetsägares och övriga VA-abonnenters brukande av den allmänna VA-anläggningen. I vattentjänstlagens förarbeten, regeringsproposition (2005/06:78), finns mer information om lagens bestämmelser, deras syften och vidare innebörd. Det är endast kommunalt ägda VA-anläggningar som är att betrakta som allmänna enligt vattentjänstlagen. Huvudman är, lite förenklat, den som äger den allmänna anläggningen, ofta kommunen. VA-abonnent är vanligtvis fastighetsägaren men kan också vara den som huvudmannen tecknat avtal med, t ex en hyresgäst och verksamhetsutövare.

Till skillnad från miljöbalken, enligt vilken verksamhetsutövaren har det juridiska ansvaret, så är det enligt vattentjänstlagen VA-abonnenten (som nämnts ovan är detta ofta fastighetsägaren) som har det juridiska ansvaret gentemot VA-huvudmannen. Av praktiska skäl sker dock vanligtvis VA-huvudmannens kontakter i frågor rörande avloppsvatten från verksamheter direkt med verksamhetsutövaren även om denne inte formellt är abonnent.

Begränsande av skadliga ämnen i avloppsvattnet med stöd av vattentjänstlagen

Stöd för VA-huvudmannens arbete med att begränsa mängden skadliga och miljöfarliga ämnen till ledningsnät och avloppsreningsverk finns främst i vattentjänstlagen 18, 21 och 22 §§. I 18 § står bland annat att huvudmannen inte är skyldig att koppla in en abonnent eller låta en abonnent vara inkopplad om fastighetens VA-installation har väsentliga brister¹. Vidare, enligt 21 §, gäller att man inte får tillföra anläggningen sådant som kan skada den eller som gör det svårt för VA-huvudmannen att uppfylla ställda krav eller skapa olägenheter för VA-huvudmannen eller annan. I 22 § står att huvudmannen får sluta avtal med abonnent om särskilda villkor om fastighetens VA-förhållanden påtagligt avviker från normalförhållandena i verksamhetsområdet².

Ytterligare ett antal paragrafer i vattentjänstlagen är tillämpliga när det gäller avloppsvattnets kvalitet. 38 § reglerar att VA-huvudmannen får komma överens med abonnenten i avgiftsfrågor som inte regleras i taxeföreskrifter. 41 § reglerar att VA-huvudmannen har rätt till tillträde på en fastighet för att undersöka VA-installationen och 42 § reglerar att den som fått sådant tillträde också har tystnadsplikt när det gäller information om enskildas affärs- eller driftsförhållanden som han då fått kännedom om. 43 § reglerar att huvudmannen har rätt att stänga av vattentillförseln till en fastighet om fastighetsägaren inte betalat avgifter eller i övrigt väsentligt försummat sina skyldigheter enligt vattentjänstlagen om VA-huvudmannen har ställt kraven skriftligt. Här stadgas också att kostnaden för avstängningen kan debiteras fastighetsägaren. Att stänga av vattentillförseln på grund av försummelse från fastighetsägaren är normalt en enklare åtgärd än att koppla bort fastigheten (18 §). Avstängning av vattenleverans får enligt 43 §

¹ Propositionen 2005/06:78, kapitel 5.8: ”Med hänsyn till att användningen inte bör försvåra huvudmannens möjligheter att uppfylla de krav som från miljö- och hälsoskyddssynpunkt ställs på va-anläggningen, kan en anslutning i fråga om avloppsvatten som tillförs den allmänna anläggningen ibland förutsätta att avloppsvattnet genom avskiljare eller på annat sätt först undergår viss rening innan det kan tas emot av den allmänna anläggningen.”

² Proposition 2005/06:78, kapitel 5:10

heller inte medföra olägenhet för människors hälsa. Detta kan lösas genom att t ex installera en strypbricka för reglering av mängden vatten.

§ 47 reglerar att abonnenten ska återställa skador som orsakats av dennes utsläpp och ersätta VA-huvudmannens kostnader för dem och § 48 reglerar att skadorna kan bestå av person-, sak- eller förmögenhetsskada.

§ 53 reglerar att Mark- och miljödomstolen prövar mål om frågor som regleras i vattentjänstlagen eller i föreskrifter som meddelats med stöd av vattentjänstlagen (2015:693).

2.2 Hushållsspillvatten enligt kommunens ABVA

Kommunen får enligt § 23 efter regeringens bemyndigande meddela ytterligare föreskrifter om allmänna VA-anläggningar. Dessa benämns oftast "Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen" (ABVA) och även här finns i allmänhet mer detaljerade bestämmelser om hur avloppsanläggningen ska användas. Enligt Svenskt Vattens grundförslag till ABVA (P94) är kommunen inte skyldig att ta emot spillvatten som väsentligt avviker från innehållet i hushållsspillvatten. Formuleringen av denna begränsning kan variera från kommun till kommun. Vad hushållsspillvatten "normalt" består av har undersökts av bl.a. Stockholm Vatten och Avfall AB och Gryaab AB i Göteborg. Ett exempel på "normalt" hushållsspillvatten redovisas i kommentarer i P94. Flera kommuner har egna riktlinjer för utsläpp till avlopp från industrier och annan verksamhet.

Domar i Högsta domstolen enligt den gamla VA-lagstiftningen (Lag om allmänna vatten- och avloppsanläggningar, SFS 1970:244), t.ex. Mål 317/80 har fastställt ett i det närmaste strikt ansvar för abonnenten när det gäller utsläpp till avloppsnätet som orsakat skada eller kostnader för VA-huvudmannen. I proposition 2005/06:78 nämns i kapitel 5.15 att tidigare avgöranden i Högsta domstolen också i fortsättningen kan tjäna som vägledning.

2.3 Att teckna avtal

Bestämmelserna i vattentjänstlagen och ABVA är i första hand utformade med avseende på bostadsfastigheter och fastigheter som kan jämföras med bostäder. För industrier eller andra verksamheter kan det finnas anledning att bestämma särskilda villkor som ska gälla vid leverans av dricksvatten, vid avledning av spillvatten och dagvatten beträffande mängder, vattenkvalitet eller avgifter. Avtal kan träffas i frågor som inte regleras i ABVA och taxa. Avtal i direkt strid med taxa eller ABVA är däremot ogiltiga.

Om industri eller andra verksamheter släpper ett processavloppsvatten som innehåller stora mängder behandlingsbara ämnen som t.ex. BOD, fosfor och kväve är det viktigt att teckna ett avtal med VA-abbonenten för att reglera dessa mängder samt de kostnader och skador som utsläppen kan medföra. Avtalet kan även fungera som incitament och påtryckningsmedel för att säkerställa att upprättade överenskomelser efterlevs. Det är av extra vikt att det tydligt framgår vad som gäller vid eventuella avvikelser från det som avtalats. Det bör även vara klart vem som ska betala de extra kostnader som kan uppkomma för VA-huvudmannen till följd av att innehållet i avtalet inte följts samt vilka konsekvenser brott mot t ex rapporteringsskyldighet enligt avtalet kan få.

Exempel på förhållanden som kan behöva regleras i avtal är:

- Begränsning av tillåtet uttag av dricksvatten eller avledning av spillvatten
- Avledning av spillvatten med annan sammansättning än normalt hushållsspillvatten

- Avledning av spillvatten som inte härrör från det dricksvatten VA-huvudmannen har levererat, till exempel processavloppsvatten

I bilaga 1 finns ett förslag på hur en avtalsmall kan utformas.

2.3 Miljöbalken

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer ska tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Många olika slags miljöhänsyn ska tas när miljöbalken tillämpas, bland annat ska människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan. Mark, vatten och fysisk miljö i övrigt ska användas så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas. Dessutom ska återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås. Detta framgår av den inledande portalparagrafen i 1 kap 1 § MB.

De **allmänna hänsynsreglerna** i 2 kap. miljöbalken kan tillämpas på alla delar av en avloppsanläggning och på alla som är anslutna till denna. Var och en som bedriver verksamheter är skyldiga att följa miljöbalkens hänsynsregler och andra krav som följer av miljöbalken genom att bedriva s.k. egenkontroll (26 kap. 19 § miljöbalken). Läs mer om hänsynsreglerna och reglerna om egenkontroll på Naturvårdsverkets hemsida.

2.3.1. Tillstånds- och anmälningsplikt

Etablering och drift av vissa verksamheter förutsätter att det finns tillstånd enligt miljöbalken för att få bedriva dem. Det kan gälla såväl reningsverk som andra verksamheter. Ibland behöver verksamheter anslutas till den kommunala avloppsanläggningen för att kunna etableras på den valda platsen, vilket framgår av ansökan om tillstånd. Ett tillstånd innebär en rättighet för tillståndshavaren att bedriva verksamheten på den valda platsen och en skyldighet för denne att följa åtaganden som gjorts under prövningen och att följa villkorskrav i tillståndet. Därutöver ska även alla andra tillämpliga regler i miljöbalken följas.

Tillståndet ger verksamhetsutövaren en trygghet och ett skydd från nya krav i sådana frågor som varit föremål för bedömning eller prövning när tillståndet meddelades. Vad som prövats kan framgå av tillståndsbeslutet eller av ansökan eller andra handlingar från någon del tillståndsprocessen, exempelvis remissvar. Tillståndshavarens skydd gäller nämligen mot alla, alltså även mot VA-huvudmannen vars anläggning som verksamheten anslutits till oavsett hur aktiv VA-huvudmannen varit under prövningsprocessen. Inte ens tillsynsmyndigheten kan ingripa mot sådant som prövats. Rättsskyddet är reglerat i 24 kap. 1 § miljöbalken. Läs mer i författningskommentaren till propositionen 1997/98:45 om en miljöbalk, del 2 sidan 251 eller i Naturvårdsverkets handbok 2001:4 sidan 92.

Majoriteten verksamheter som ansluts till avloppsanläggningen är inte skyldiga att söka tillstånd men de ska ändå följa miljöbalkens hänsynsregler och andra krav. Verksamheter som saknar tillstånd saknar ett sådant skydd från nya krav som ett tillstånd ger. Ett myndighetsbeslut efter en anmälan av verksamheten ger heller inget skydd.

Tillstånd för miljöfarlig verksamhet söks hos mark- och miljödomstolen eller hos länsstyrelsen och anmälan görs till länsstyrelsen eller kommunens miljönämnd. I miljöprövningsförordningen (2013:251) finns en lista över verksamheter som kräver tillstånd av mark- och miljödomstol (A), tillstånd av länsstyrelse (B) eller som ska anmälas till miljönämnden (C).

2.3.2. Miljökvalitetsnormer

När en verksamhet med utsläpp till ytvatten eller ett avloppsnät ska tillståndsprövas eller blir föremål för tillsyn ska miljökvalitetsnormerna för ytvatten tillämpas (2 kap. 7 § miljöbalken). Normerna regleras genom 5 kap. miljöbalken och anger hur vattenkvaliteten på recipienten ska vara. Det finns miljökvalitetsnormer för god ekologisk och god kemisk status men för enstaka recipienter kan kvalitetskravet ha sänkts, exempelvis från god till måttlig status (4 kap. 10 § vattenförvaltningsförordningen). Det finns även normer för havsmiljöns kvalitet - god miljöstatus - och för hur mycket havsmiljön får tillföras föroreningar.

Den vars verksamhet påverkar statusen eller tillförseln ska vidta skyddsåtgärder och andra försiktighetsåtgärder så att normerna kan följas.

När statusen i sjöar, vattendrag och kustvatten bedöms ska en rad kemiska ämnen och andra parametrar beaktas. Ämnena kan utgöra en kemisk-fysikalisk kvalitetsfaktor eller ett Särskilt Förorenande Ämne (SFÄ) vilka påverkar bedömningen av den ekologiska statusen, eller utgöra ett prioriterat kemiskt ämne som påverkar den kemiska statusen. Ämnena finns reglerade i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVFMS 2012:8 och HVMFS 2013:19).

Många av ämnena släpps ut från tätorter via reningsverken som är konstruerade för att rena bara vissa av dem, såsom fosfor och kväve. De är inte konstruerade för att rena metaller eller organiska ämnen. Utsläpp som sänker recipientens status, såsom från god till måttlig eller från måttlig till otillfredsställande, är otillåtet även om bara ett enda av alla förekommande ämnena i utsläppet orsakar sänkningen (följer av ändringar i 2 kap. 7§ och 5 kap. miljöbalken vilka träder i kraft den 1 januari 2019 och baseras på EU-domstolens dom i mål 461/13 (Weserdomen)).

2.3.3 Medverka i prövningen av den anslutna verksamheten

I samband med att en verksamhetsutövare söker tillstånd för att starta en ny eller förändra en befintlig verksamhet som ska anslutas till det kommunala avloppet bör samtliga kommuners VA-organisationer som påverkas av anslutningen vara aktiva. Samrådet, remissen av ansökan, kompletteringsrundan, eventuell muntlig förhandling och bevakning av tillståndsbeslutet är fem möjliga moment för det.

Den som ansvarar för VA-anläggningen är part och ska höras eftersom dennes medgivande är en förutsättning för utsläppet till det kommunala avloppsnätet. Det är viktigt att VA-organisationen är aktiv eftersom den som får tillstånd enligt miljöbalken får ett rättskydd som försvårar eller förhindrar VA-organisationen att ställa krav i efterhand. Ett sådant hinder kan påverka VA-huvudmannens framtida intresse när denne ska söka eller förnya sitt eget tillstånd för avloppsanläggningen som då prövas mot miljökvalitetsnormernas krav på miljökvalitet.

Både tätortens tillförsel av föroreningar via reningsverket och den utgående halten kan påverka hur en miljökvalitetsnorm kan följas. Har VA-huvudmannen accepterat att ansluta för mycket utsläpp av ämnen som inte kan renas, från tillståndsgivna eller andra verksamheter, skulle denne kunna få krav på omlokalisering av renings-verket eller av utsläppspunkten. Därför bör VA-huvudmannen vara aktiv också när andra verksamheter än sådana som är tillståndspliktiga ska anslutas till ledningsnätet liksom när dagvatten från förorenade ytor ska ledas till ledningsnät som är kombinerade. Att utövaren av VA-verksamheten accepterar att ta emot utsläpp från anslutna verksamheter som inte är tillståndspliktiga innebär inte att denne åtar sig de anslutna verksamheternas ansvar enligt miljöbalken. VA-huvudmannens möjligheter att ingripa följer av men begränsas också av 21 § vattentjänstlagen. Tillsynsmyndigheten ska

ställa krav med stöd av miljöbalken på den som utövar den anslutna verksamheten och som hanterar kemiska ämnen.

Vid olyckor och haverier kan utsläpp ske till både spill-och dagvattennät och yttrandet bör ta upp vilka åtgärder som behövs för att minska riskerna för utsläpp.

Av ett remissvar från VA-huvudmannen bör alltid framgå:

- Vilka delströmmar som VA-huvudmannen anser inte kan avledas orenade till avlopp.
- Vilka krav VA-huvudmannen ställer för att ta emot olika typer av processavloppsvatten, både med hänsyn till avloppsanläggningen och reningsverkets recipient.
- Att remissvarets krav och begränsningar är de förutsättningar som gäller för att VA-huvudmannen ska ta emot processavloppsvatten från den tänkta verksamheten.
- Villkorsförslag (innefattar både synpunkter på verksamhetsutövarens förslag till villkor samt nya villkor från VA-huvudmannen).
- Övrigt som kan vara av intresse för myndigheten att ta del av.

Vid tillståndsärenden enligt Miljöbalken hos mark- och miljödomstolen brukar domstolen normalt hålla muntliga förhandlingar på eller i nära anslutning till den ort där den ansökta verksamheten ska bedrivas. Även länsstyrelsen kan i undantagsfall hålla muntliga förhandlingar i ett tillståndsärende. Alla intressenter kan, liksom vid en rättegång, vid förhandlingarna ändra den ståndpunkt man tidigare haft.

Även när en ansluten verksamhet inte måste söka tillstånd bör den som driver avloppsanläggningen ges möjlighet att säga sin mening om anslutningen.

En miljömyndighet kan inte besluta om utsläpp till avloppsreningsverk mot huvudmannens vilja (se Mark- och miljödomstolens dom 2017, M66-17, rörande KLS Ugglarps AB och länsstyrelsen i Västra Götalands län).

2.3.4 Tillståndets villkor för anslutna verksamheter

När tillstånd meddelats för en verksamhet i en tätort bygger tillståndet ofta på att en anslutning kommer att ske. Den som ansvarar för avloppsanläggningen eller reningsverket bör snarast läsa genom tillståndet för den anslutna verksamheten och noga bedöma om länsstyrelsen eller domstolen tagit hänsyn till VA-verksamhetens påpekanden i ärendet och om utsläppsvillkoren är lämpligt formulerade och tillräckliga för att skydda VA-verksamheten och i förlängningen också miljön, såväl på kort som på lång sikt. Alla som är sakägare i ärendet har möjlighet att överklaga beslutet, vanligtvis inom tre veckor.

Reflektioner kring förhållandet mellan LAV, MB och avtal

Det är bra att ha i åtanke att ett dåligt formulerat avtal kan få negativa konsekvenser och innebära att VA-huvudmannen förhandlar bort rättigheter som man annars hade haft enligt vattentjänstlagen. Som exempel kan nämnas att rätten att ålägga fastighetsägaren bevattningsförbud faller bort om huvudmannen enligt avtalet åtagit sig att leverera dricksvatten av en viss mängd utan vidare förbehåll. Det kan även vara bra att i avtalet förtydliga att avtalet endast reglerar de ämnen och situationer som föreskrivs i avtalstexten. Om inte kan ett avtal rörande ämnen om BOD och fosfor anses omfatta även andra ämnen, som t ex PFOS, trots att så inte uttryckligen skrivs ut i avtalstexten. För att undvika sådana konsekvenser kan i avtalet förtydliga att det endast är dessa ämnen, BOD och fosfor som avses regleras, och att skador till följd av andra ämnen ska regleras med stöd av annan lagstiftning.

Avtal kan begränsa huvudmannens möjligheter att väcka talan om miljöskadestånd i enlighet med miljöbalken. I mål mellan Swedavia AB och Svedala kommun hänvisade mark- och miljööverdomstolen till avtalets skadeståndsbestämmelser trots att avtalet inte reglerade skador på grund av PFAS. Mål nr M 2589-17.

2.3.5 Farligt avfall

Enligt *avfallsförordningen (SFS 2011:927)* krävs särskilt tillstånd för den som transporterar, mellanlagrar eller behandlar de farliga avfallsslag som finns upptagna i förordningens lista. Dessa avfallsslag bör inte tillföras något avloppsreningsverk.

2.3.6 Kemiska produkter och biotekniska organismer

De allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken (2 kap.) gäller även vid hantering av kemiska produkter, bl.a. kravet om att skaffa sig kunskap och kraven på produktval, den s k *produktvalsregeln*. Regeln gäller för alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd och innebär att man ska undvika att använda eller sälja kemiska produkter som kan medföra risker för människors hälsa eller miljön. Sådana kemiska produkter ska istället ersättas med mindre farliga om det är möjligt. För att möjliggöra ett så bra produktval som möjligt och för bedömningen av vilka skyddsåtgärder som behövs vid hanteringen krävs en utförlig *produktinformation* avseende både hälso- och miljöfarliga egenskaper.

Produktinformationen består av *säkerhetsdatablad* och *märkning*. Det är den som yrkesmässigt tillverkar, importerar eller överlåter en kemisk produkt som ska lämna produktinformationen. För mer information om säkerhetsdatablad, se kap. 7.1.6 *Kemikalieförteckning*. För att kunna bedöma om ett ämne i ett processavloppsvatten är behandlingsbart i det kommunala avloppsreningsverket krävs en tillfredsställande information om de ämnen som avses ledas till avloppsnätet. Ett sådant krav kan tillsynsmyndigheten rikta mot verksamhetsutövaren, dvs. den som avser att släppa ut ämnet. Verksamhetsutövaren får i sin tur begära in uppgifterna av sina kemikalieleverantörer. Observera att alla ämnen inte behöver redovisas i ett säkerhetsdatablad. Vissa ämnen som är miljöfarliga, t.ex. konserveringsmedel, kan finnas i så låga halter att de inte behöver redovisas.

Miljöbalken (14 kap.) innehåller också flera generella regler för kemiska produkter och biotekniska organismer, bl.a. om utredningsskyldighet, produktinformation, uppgiftsskyldighet, produktregister samt förhandsanmälan och tillstånd för vissa produktgrupper. Dessutom finns flera *förordningar som detaljreglerar vissa typer av kemikalier*, t.ex. bekämpningsmedel, lösningsmedel, PCB, spillolja och ämnen som hotar ozonskiktet.

I förordningen (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll i miljöbalkens 26:e kap. framgår också att alla som bedriver en yrkesmässig verksamhet eller vidtar åtgärder, som omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt 9 eller 11–14 kap. miljöbalken, ska ha en förteckning över alla miljö- eller hälsoskadliga kemikalier som hanteras, se kap. 7.1. *Kemikalieförteckning*. Vidare meddelar Kemikalieinspektionen föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter se www.kemi.se.

2.4 Reach

Reach är en europeisk kemikalielagstiftning som ersätter stora delar av de kemikalierregler som gällde före den 1 juni 2007 i EU och i Sverige. Reglerna finns i en EU-förordning och ska därför tillämpas direkt av företagen, utan att översättas i svenska regler. Reach står för Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals som översatt till svenska betyder registrering, utvärdering, godkännande och

begränsning av kemikalier. Förordningen trädde i kraft inom hela EU den 1 juni 2007, men bestämmelserna i Reach har införts stegvis 2007-2018.

Reach grundas på principen att det är *tillverkare, importörer och användare som bär ansvaret* för att de ämnen som de tillverkar, släpper ut på marknaden eller använder inte har några skadliga hälso- och miljöeffekter. Reach gäller i huvudsak för kemiska produkter, dvs. ämnen och beredningar/preparat. Registreringskraven gäller till exempel den som tillverkar kemiska ämnen eller den som importerar kemiska ämnen och beredningar.

Reach innehåller krav på användare av kemikalier som inte har någon motsvarighet i tidigare lagstiftning. En del nya krav ställs också på de som hanterar varor som innehåller kemikalier.

Den som tillverkar, importerar eller hanterar kemikalier ska ta fram data om kemikaliernas egenskaper och bedöma riskerna. En tillståndsprövning sker för kemikalier som har allvarliga hälso- och miljöfarliga egenskaper. För mer information, se www.kemi.se.

2.5 Miljömål

Riksdagen har antagit 16 nationella miljö kvalitetsmål som beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö som är ekologiskt hållbar på lång sikt. Strävan är att vi till nästa generation ska ha löst de stora miljöproblemen i Sverige. Av de 16 miljömålen är det framförallt åtta som berör VA-huvudmannens verksamhet, nämligen Giftfri miljö, Ingen övergödning, God bebyggd miljö (främst kretslopp av bl.a. mull, fosfor och andra näringsämnen), Begränsad klimatpåverkan, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Hav i balans samt levande kust och skärgård och slutligen Myllrande våtmarker. Till miljömålen har formulerats ett antal delmål som anger inriktning och tidsperspektiv i det konkreta miljöarbetet. För mer information om de svenska miljömålen, se www.miljomal.se.

2.5.1 Revaq-certifiering av reningsverksslam för återföring av växtnäring

På uppdrag av medlemmarna i Svenskt Vatten och i samråd med de stora aktörerna LRF, Livsmedelsföretagen, Svensk Dagligvaruhandel och Naturvårdsverket arbetade Svenskt Vatten 2007 fram ett certifieringssystem, Revaq.

Utgångspunkten för arbetet med certifieringssystemet har varit ambitionen att återföra resurserna i avloppsslammet till åkermarken, Lantmännens policy om restprodukter samt de goda erfarenheterna med återföring av slam från projektet Revaq.

För att skapa samverkan mellan de politiskt styrda aktörerna och de som verkar som marknadsaktörer under kommersiella villkor är certifieringssystem ett lämpligt verktyg. Det skapar handlingsutrymme samtidigt som det inte inskränker någon aktörs frihet.

Syftet med certifieringssystemet är:

- att vara såväl en nationell som lokal drivkraft för en fortlöpande ytterligare förbättring av kvaliteten på det till reningsverken inkommande avloppsvattnet och därmed på växtnäringen från slammet. En allt bättre kvalitet på avloppsvattnet in till reningsverken kommer också att ha stor betydelse för den framtida miljöbelastningen på våra sjöar, vattendrag och kustområden
- att certifieringssystemet ska erbjuda alla aktörer en öppen och transparent information om slammets sammansättning, hur det producerats och använts
- att växtnäring från avloppsfractioner produceras på ett ansvarsfullt sätt och att kvaliteten uppfyller fastställda krav.

Certifieringssystemet är fullt öppet för insyn från envar samt utarbetas och drivs i nära samråd mellan intressenterna. Med certifieringssystemet får användarna av växtnäring från avlopp och deras kunder möjlighet att bedöma om deras krav tillgodoses.

Här kan du läsa mer om Revaq: www.svenskvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/kretslopp-och-uppstomsarbete/revaq-certifiering/

2.5.2 Slambestämmelser

I dag regleras frågorna om avloppsslam bl.a. i Naturvårdsverkets föreskrift (SNFS 1994:2). Där finns gränsvärden för hur stora mängder metaller som får tillföras åkermarken via avloppsslam. Dessutom finns i 20 § förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter, krav på hur mycket metaller avloppsslammet får innehålla då slammet används för jordbruksändamål.

Tabell 1. Nuvarande gränsvärden för tillförsel av metaller till åkermark samt för metaller i avloppsfraktion.

Tillförsel till åkermark (g/ha och år)		I avloppsfraktion (mg/kg TS alt. kg P)	
Metall	1994:2	Metall	1998:944
Bly	25	Bly	100
Kadmium	0,75	Kadmium	2
Koppar	300	Koppar	600
Krom	40	Krom	100
Kvicksilver	1,5	Kvicksilver	2,5
Nickel	25	Nickel	50
Zink	600	Zink	800
Silver	-	Silver	-
Tenn	-	Tenn	-

Regeringen har under 2018 tillsatt en utredning där utredaren ska undersöka ett förbud mot användning av slam som gödselmedel inom jordbruket samtidigt som krav på fosforåtervinning införs. Svenskt Vatten fortsätter att arbeta med och utveckla Revaq då det är den lösning som idag erbjuder det mest hållbara lokala och regionala kretsloppet men också för att det finns goda chanser att nyttigheterna i slam från Revaq-certifierade reningsverk även i framtiden kommer ha en viktig roll i kretsloppet mellan stad och land. Om utredningen ändå skulle resultera i framtida totalrestriktioner för användning av slam på åkermark kommer dessa restriktioner att dröja åtminstone 15-20 år innan de träder i kraft fullt ut. Under hela den tiden behöver nyttigheter fortsätta att levereras till jordbruket.

3. Avloppsreningsverken

Olämpliga utsläpp av ämnen till avloppsnätet kan orsaka skador av varierande slag. Vissa utsläpp kan leda till skador på personalen som arbetar med avloppsrening medan andra innebär skador på eller stopp i ledningsnät eller pumpar, översvämning av källare, förgiftning av den biologiska reningen, påverkan på recipienten och ett förorenat slam. I kapitel 7 kan man läsa mer om utsläpp från verksamheter, vilka konsekvenserna kan bli och vilka krav man bör ställa.

3.1 Avloppsreningsverkens uppgift

De kommunala avloppsreningsverken är byggda för att ta emot och rena spillvatten från hushåll. Processerna är därför anpassade till att avskilja suspenderat material, fosfor och i många fall även kväve, samt att bryta ner ämnen som är biologiskt nedbrytbara. Värt att ha i minnet är att de kommunala reningsverken enligt Vattentjänstlagen inte är skyldiga att ta emot avloppsvatten som skiljer sig avsevärt från vanligt hushålls spillvatten och som kan skada avloppsreningsprocessen, recipienter eller slam.

På reningsverken nyttjas bl.a. biologiska reningsprocesser vid nedbrytning av organiskt material och kväve. Kvävereningen utförs genom två biologiska processer, den ena med syretillförsel – *nitrifikation* och den andra utan syre – *denitrifikation*. För att reducera halten fosfor är den vanligaste metoden att tillsätta en fällningskemikalie som innehåller järn- eller aluminium, och som fäller ut fosfor i avloppsvattnet. En annan metod är Bio-P som är en biologisk metod för fosforavskiljning.

Det vatten vi använder i samhället är lånat från naturen. Efter användning och rening återförs vattnet till recipienten, dvs. det vatten som får motta det reade avloppsvattnet. Recipienten kan vara en sjö, ett vattendrag, en älvmyrning eller en havskust. Recipienten kan också vara grundvatten, t.ex. där vattnet infiltreras och då det används för bevattning. I recipienten sker ett komplicerat samspel mellan fysikaliska, kemiska och biologiska processer, där det i de biologiska processerna deltar ett stort antal olika organismer.

3.2 Slammet – strävan mot en användbar produkt

Vid avloppsvattenreningen bildas slam som innehåller näringsämnen såsom fosfor, kväve och mullbildande ämnen – slammet har därför ett värde som växtnäring och jordförbättringsmedel. Avloppsvatten från samhället innehåller också metaller och oönskade organiska ämnen som även de hamnar i slammet vid avloppsreningen. Det är därför viktigt att ämnen som tillförs avloppsvattnet inte är toxiska, svårnedbrytbara eller bioackumulerande. Ett aktivt uppströmsarbete (d.v.s. ett systematiskt arbetsätt för att stoppa miljögifterna vid källan) bidrar till ett renare avloppsvatten in i avloppsreningsverket, och därmed även ett renare slam. En förutsättning för att slam ska kunna användas i jordbruket är att det har ett lågt innehåll av farliga ämnen.

3.3 Källor i egen verksamhet

För att bibehålla en bra reningsprocess är det, förutom ett systematiskt uppströmsarbete, viktigt att även beakta de interna flöden som förekommer i verksamheten. Ett dåligt rejektvatten från slamförtjockning eller avvattning av slam kan också störa den biologiska processen. Även stötbelastning av t.ex. externslam eller andra fraktioner kan störa framförallt den biologiska processen eller påverka slamegenskaperna. Fällningskemikalien kan även vara en källa till föroreningar. Regelbunden driftskontroll och kommunikation mellan drifts- och processpersonal gör att man får en stabilare process.

3.4 Tillstånd och villkor för den egna verksamheten

Det är viktigt att hålla isär VA-huvudmannens olika roller. I uppströmsarbetet arbetar VA-verksamheten förebyggande och proaktivt för att eliminera oönskade ämnen i det inkommande avloppsvattnet till avloppsreningsverken vid källan. VA-huvudmannen yttrar sig t ex vid anslutna verksamheters tillståndsprövningar och VA-huvudmannens krav kan ligga till grund för vissa villkor som anslutna verksamheter får i sitt tillstånd.

Samtidigt har VA-verksamheten egna tillstånd med villkor för de avloppsreningsverk som har en tillståndsgiven belastning på över 2000 pe. (Avloppsreningsverk som har en lägre tillståndsgiven belastning är anmälningspliktiga och har krav på sig.) Villkoren i tillstånden måste följas. Myndigheterna är skyldiga att skriva tydliga, entydiga och genomförbara villkor. Det är straffbart att bryta mot tillstånds- och anmälningsplikter, att överträda tillståndsramar liksom att bryta mot villkor.

I uppströmsarbetet samarbetar VA-verksamheten många gånger med miljökontor/miljöförvaltning. När det gäller VA-verksamhetens egna tillstånd och villkor är det ofta miljökontor/miljöförvaltning som utövar tillsyn och kontrollerar efterlevnaden av villkor.

Tillståndsvillkor och tillsynskrav enligt miljöbalken får inte riktas mot utövaren av VA-verksamheten om att denne ska ställa krav på åtgärder i anslutna verksamheter (se Mark- och miljööverdomstolens domar T7843-13, M125-15 och M133-15).

Ett avloppsreningsverk är byggt för att rena fosfor, kväve och syretärande ämnen men miljökvalitetsnormen för recipienten reglerar betydligt flera ämnen och kvalitetsfaktorer. Kan tätortens påverkan på dessa inte lösas genom rening i avloppsreningsverket uppkommer frågan om avloppsreningsverket eller utsläppspunkten är lämpligt lokaliserad? För att undvika dyra överföringsledningar eller omlokaliseringar blir det därför viktigare för VA-huvudmannen att vara aktiv i tillståndsprövningar av anslutna verksamheter (eftersom en uppströms ansluten verksamhet med tillstånd dessutom får ett rättskydd mot nya krav genom 24 kap. 1 § MB) och tänka till också när nya andra verksamheter ska ansluta sig.

Eftersom avloppsreningsverket vanligtvis inte får utsläppsvillkor för exempelvis metaller och kemikalier som ju inte alstras i avloppsreningsverket så blir det svårt för den som utövar VA-verksamheten att lägga miljökvalitetsnormen som grund för krav enligt 21 § LAV. Det är miljömyndigheterna som ska konkretisera krav på skyddsåtgärder i de anslutna verksamheterna med hänsyn till miljökvalitetsnormen.

Om VA-huvudmannen hamnar i det läget vid en provning av avloppsanläggningen att en miljö kvalitetsnorm inte kan följas eller att miljö kvaliteten riskerar att försämrats, om så med avseende på bara en enda kvalitetsfaktor, kommer möjligheten att ansöka om lägre ställda miljökrav enligt 4 kap 10 § vattenförvaltningsförordningen att aktualiseras. Går inte det att få återstår bara överföring eller omlokalisering av utsläpp eller recipient. Undantaget i 4 kap 11 § samma förordning är inte tillämpligt på avloppsreningsverket. Rör frågan en miljö kvalitetsnorm för havsmiljön saknas motsvarande möjlighet till lägre ställda krav som finns för miljö kvaliteten på söt- och kustvatten.

Beträffande uppströmsvillkor och domar, se Svenskt Vattens hemsida www.svenskvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/utslapp-och-recipient/miljo-kvalitetsnormer/

Förutom vad som anges i avloppsreningsverkens tillståndsbeslut finns en rad övriga lagar och regler att förhålla sig till. T.ex. EU:s ramdirektiv för vatten – Vattendirektivet – som antogs år 2000. Syftet med Vattendirektivet är att upprätta regler och riktlinjer för att skydda våra vatten och bl.a. förhindra ytterligare försämringar, förbättra vattenstatusen, främja en hållbar vattenanvändning och efter sträva ett ökat skydd för våra vattenmiljöer, se www.vattenmyndigheterna.se
För att nå en god vattenstatus finns en lista med huvudsakliga förorenande ämnen angivna i Vattendirektivet. Detta är ämnen som innebär en betydande risk för förorening av vatten. Åtgärder syftar till en gradvis minskning av dessa ämnen.

Inom vattendirektivet har man också tagit fram en lista på prioriterade farliga ämnen, www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/vattenforvaltning/om-vattenforvaltning/statusklassning-av-ytvatten.html. Åtgärderna syftar till att utsläpp och spill av dessa prioriterade farliga ämnen upphör och till slut elimineras. Denna lista kommer att uppdateras av EU-kommissionen ca vart 4:e år. Av dessa ämnen finns de flesta med i Kemikalieinspektionens PRIO-databas.

Vidare ska utövare av tillståndspliktig verksamhet enligt Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:8 också inlämna miljörapport till SMP (Svenska miljörapporteringsportalen). Miljörapportering ska ske årligen senast den 31 mars för föregående år. Förutom krav på rapportering från avloppsreningsverk ställer man i föreskriften även krav på rapportering för vissa avloppsledningsnät. Data från SMP används sedan för rapportering till EU. Naturvårdsverket har tagit fram ett vägledningsmaterial för miljörapportering, se www.naturvardsverket.se.

För alla avloppsreningsverk, dvs såväl tillståndspliktiga som anmälningspliktiga, finns en rad ytterligare föreskrifter att förhålla sig till. De viktigaste att känna till är följande:

1. HVMFS 2016:17 Allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållspillvatten
2. NFS 2016:6 Föreskrifter om kontroll av utsläpp
3. SNFS 1994:2 Föreskrifter för användning av slam
4. NFS 2000:15 Föreskrifter om genomförande av mätningar och provtagningar

5. SNFS 1990:11 Föreskrifter om kontroll av vatten vid ackrediterade laboratorier

REMISS 2018-10

4. Avloppsvattnet måste vara behandlingsbart

Kemiska ämnen som, enligt Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering av kemiska ämnen, klassas som miljöfarliga eller ämnen som påverkar reningsverkets biologiska processer negativt bör inte tillföras avloppsnätet. Om en nedbrytningsprodukt bedöms som miljöfarlig bör även ämnet bedömas som miljöfarligt.

Naturvårdverkets Handbok 2010:3 Utgåva 3, "*Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten*" är ett bra verktyg i uppströmsarbetet och kan användas som vägledning för bestämning av egenskaperna hos avloppsvatten.

4.1 Giftighet/miljöfarlighet

Ett gift är en substans som i en viss koncentration är skadlig eller dödlig för levande organismer. Med gift i biologisk bemärkelse menas ämnen som genom sin kemiska natur förändrar livsvillkoren för cellerna, så att dessa helt eller delvis störs i sin funktion. Utsläpp av giftiga ämnen kan medföra att avloppsreningsverkets biologiska processer slås ut eller att vattenlevande organismer i recipienten påverkas negativt.

Ett ämne klassificeras som miljöfarligt om det både är giftigt och svårt att bryta ned eller kan bioackumuleras. Fullständiga kriterier för miljöfarlighet finns i Kemikalieinspektionens föreskrifter, www.kemi.se.

4.2 Bioackumulation och biomagnifikation

Ett ämne som lätt ackumuleras (upplagras) i en organism kallas bioackumulerbart. För att ett ämne ska kunna ge upphov till bioackumulation måste det vara fettlösligt och persistent. Ämnen som bioackumuleras i levande organismer koncentreras i näringskedjorna, så kallad biomagnifikation.

4.3 Nedbrytbarhet

Ämnen som bryts ner mycket långsamt ansamlas i miljön och blir kvar länge. De kan spridas långa vägar och utgöra en risk i framtiden. Standardmetoder för att mäta lättnedbrytbarhet finns i ISO:s riktlinjer och i OECD:s serie 301. Standardmetoder för att mäta nedbrytbarhet finns i OECD:s serie 302. Mätvariabler är syreförbrukning, koldioxidavgivning samt DOC-eliminering. Tabell över testmetoder för lättnedbrytbar / nedbrytbarhet finns i avsnitt 5.2 i Naturvårdverkets Handbok 2010:3 Utgåva 3, *Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten*.

Kvoten BOD/COD (den biokemiska syreförbrukningen under 7 dygn respektive den kemiska syreförbrukningen), kan ge en uppfattning om enskilda ämnens förmåga att brytas ner. Ju lägre kvot desto mindre nedbrytbar är ämnet. För blandningar av ämnen som t.ex. ett kommunalt avloppsvatten är det inte lika lätt att dra slutsatser av BOD/COD-kvoten. En låg halt av ett svårnedbrytbar miljögift ger inget utslag om resten av det organiska materialet är lättnedbrytbar. Kvoten BOD/COD kan dock användas som

en indikation på om industriavloppsvattnets huvudsakliga organiska innehåll är lättnedbrytbart eller inte. Om BOD/COD-kvoten är 0,3–0,5 för ett industriellt avloppsvatten är det lämpligt att göra en genomgång av företagets produktion och kemikalieanvändning. Om kvoten är låg kan ett 28-dygns test på lättnedbrytbarhet genomföras. OECD 301-tester som anges i OECD Guidelines bör användas. Även ISO 7827 kan användas (motsvarar OECD 301A). Ett ämne anses lättnedbrytbart om mer än 60 % brutits ned mätt som syreåtgång (BOD) eller koldioxidproduktion (CO₂), eller om mer än 70 % brutits ned mätt som reduktion av löst organiskt kol (DOC). När nedbrytningen har nått 10 % måste 60 %- respektive 70 %-gränsen uppnås inom 10 dygn, dock senast 28 dygn efter testets början om kriterierna för lättnedbrytbarhet ska vara uppfyllda.

4.4 Nitrifikationshämmning

I nitrifikationshämmningstest undersöks hur en viss sorts bakterier, s.k. nitrifikationsbakterier, i det aktiva slammet påverkas. Nitrifikationsbakterierna är aktiva i kvävereningen och omvandlar ammonium till nitrit och nitrat. Nitrit och nitrat omvandlas sedan av andra bakterier till kvävgas som avges till atmosfären. I ett nitrifikationshämmningstest jämförs det aktiva slammets omvandling av ammonium till nitrit och nitrat då det utsätts för olika koncentrationer av ett prov med den omvandling som sker i slammet då det är opåverkat av provet. Resultatet redovisas normalt som EC50- och EC20-värden. EC50-värdet anger den provkoncentration som orsakar 50 % hämning av nitrifikationen och EC20-värdet anger den provkoncentration som orsakar 20 % hämning. De ackrediterade metoderna är ISO 9509, som baseras på aktivt slam och Nitritoxmetoden som baseras på renkulturer av nitrifierande organismer.

Den sk screeningmetoden för bestämning av nitrifikationshämmning (Naturvårdsverket, 1995) är ett förenklat nitrifikationshämmningstest baserat på ISO 9509. Screeningmetoden är inte en ackrediterad metod, men vid jämförelser har metoden visats ge god överensstämmelse med ISO 9509 (Naturvårdsverket, 1993). Fördelen med screeningmetoden är att fler prover kan testas på kort tid. Resultatet anges som hämningsnivå i procent vid den testade provkoncentrationen liksom för ISO 9509.

Bakterierna som utför nitrifikation är känsliga för hämmande ämnen i avloppsvattnet. Ett kontinuerligt flöde av hämmande ämnen in till avloppsreningsverket kan göra att kväveavskiljningen fungerar sämre än avsett. Vid utsläpp av giftiga ämnen kan bakterierna helt slås ut och vid ogynnsamma förhållanden kan det ta flera månader innan processen åter fungerar.

Vid uppmätt nitrifikationshämmning i ett avloppsvattenprov över den accepterade nivån bör orsaken till hämningen utredas, eftersom även ämnen som våra avloppsreningsverk är designade för att kunna omhänderta och som normalt sett är oproblematiske för reningsverkets biologiska processer (t ex acetat, etanol, ammonium, nitrit och nitrat) är nitrifikationshämmande i höga koncentrationer.

Ammoniak används ofta som köldmedia vid stora kylanläggningar. Vid stora utsläpp/haveri av ammoniak från kylanläggningar riskerar kvävereningssteget vid avloppsreningsverket att slås ut.

Cyanider som tillförs avloppsreningsverken härrör till stor del från verkstadsindustrins processer. Cyaniderna är giftiga och kan slå ut nitrifikationen i avloppsreningsverket.

Kopparutsläpp kan orsaka nitrifikationshämmning.

Miljöfarliga **konservationsmedel** finns i vattenbaserade färger, kylvatten och kemitekniska produkter (t.ex. i sköljmedel och schampo) och kan orsaka hämning eller utslagning av nitrifikationen.

Fuktvatten och kylvatten från tryckerier kan innehålla **algbekämpningsmedel** som är nitrifikationshämmande.

Användningen av **tvätt- och sköljmedel** i tvätterier liksom blekning och desinficering med **natriumhypoklorit** kan medföra att avloppsvattnet kan vara toxiskt och nitrifikationshämmande samt bilda klorerade organiska ämnen. Stora mängder klorerat bassängvatten i förhållande till reningsverkets kapacitet kan vara nitrifikationshämmande.

Vissa **sotvatten** från energianläggningar har visat sig vara nitrifikationshämmande. Se även kap. 7.2.6.

Avloppsströmmar från **läkemedelsindustrier** kan vara giftiga och nitrifikationshämmande.

Kylvattenkemikalier, släppmedel, klibbmotmedel m.m. hos **gummidetaljtilverkare** kan vara svårnedbrytbara och nitrifikationshämmande.

Ämnen som kan ingå i färg vid **färgtillverkning** är tensider, biocider, stabilisatorer och mjukgörare som samtliga kan bidra till nitrifikationshämning.

Se bilaga 2 för lista över nitrifikationshämmande ämnen.

5. Miljöfarliga ämnen

Ämnen kan ha olika skadliga effekter på miljön. Ofta beror effekten på koncentrationen – i tillräckligt hög koncentration blir så gott som alla ämnen farliga. Om ett ämne orsakar snabba, direkta skador kallas det akut giftighet, medan andra ämnen (eller lägre koncentrationer av samma ämne) orsakar skador som istället märks över en längre tidsperiod – s.k. kronisk giftighet.

Det är svårt att förutse vilka effekter ett ämne har när det kommer ut i naturen. Viktiga faktorer är, utöver ämnets kemiska egenskaper, dess koncentration, geografiska spridning, vind- eller strömförhållanden, temperatur, vilka ekosystem och organismer som utsätts för det, och vilka andra ämnen som finns närvarande i miljön. Ibland kan ämnen samverka och därigenom orsaka kraftigare giftverkan än de skulle ha gjort var för sig (*synergism*) medan andra ämnen kan försvaga varandras giftverkan (*antagonism*). Många tungmetaller och svårnedbrytbara organiska föreningar kan bioackumuleras och på så vis orsaka biomagnifikation (se kap. 4.2).

Arbetet med att stoppa spridningen av miljöfarliga ämnen kan ske på flera sätt. Dels kan anslutningar kopplas bort, dels kan oönskade kemikalier bytas ut (produktvalsprincipen), dels kan ökad miljömedvetenhet leda till att användningen av mer miljövänliga produkter, t.ex. miljömärkta, gynnas i hushåll och industri.

Avloppsvatten som innehåller miljöfarliga organiska ämnen bör inte släppas till avloppsreningsverket.

5.1 Metaller

Metaller är grundämnen och kan därför inte brytas ned. *De farligaste, kvicksilver, kadmium och bly, är utfasningsämnen och det finns regeringsbeslut på att de ska avvecklas.* Metaller utvinns ur jordskorpan – de produceras och lagras i produkter och sprids vid användning och via avfallsledet till vår miljö. Generellt kommer större delen av tungmetaller i avloppsvattnet att hamna i slammet, och tungmetaller som kommer ut i ett ekosystem kan endast lämna det genom att transporteras bort. Denna oförstörbarhet är en egenskap som bidrar till tungmetallers miljöfarlighet, då även små utsläpp kan leda till att skadliga halter byggs upp med tiden. Vissa tungmetaller är essentiella, dvs. nödvändiga för levande organismer i mindre mängd, t.ex. koppar och zink. Höga koncentrationer av metaller kan dock medföra förgiftning. Tillförseln av metaller till avloppssystemen måste minska för att förbättra slamkvaliteten och för att minska utsläppen till vattenrecipienterna.

5.1.1 Bly, Pb

Egenskaper: Bly har ingen känd naturlig funktion hos växter och djur och vid exponering konkurrerar bly med andra essentiella grundämnen i cellen – speciellt kalcium, järn och zink. Bly är giftigt och potentiellt bioackumulerbart och kan vid höga halter påverka blodkroppsbildningen och nervsystemet hos människa och djur. Bly har också visat hämmande verkan på mikrobiell nedbrytning.

Förekomst: Bly används t.ex. i bilbatterier, fiskesänken, ammunition och i elektronik men är förbjudet i bl.a. bensin, målarfärg, leksaker, elektriska produkter, smycken och i alla varor som barn kan stoppa i

munnen. Bly tillförs avloppsreningsverken bl.a. från biltvättar, dagvatten, sediment i ledningsnätet, golvscurvatten och hushåll.

5.1.2 Kadmium, Cd

Egenskaper: Kadmium är en giftig, icke-essentiell metall som har stor benägenhet att anrikas i levande materia – både i växter och i människor samt hos djur via födan. Metallen ansamlas framför allt i njurarna och kan ge upphov till cancer och benskörhet. Kadmiums rörlighet ökar drastiskt vid försurning. Giftigheten är medelhög till mycket hög för vattenlevande organismer beroende på i vilken form ämnet förekommer. Kadmiumutsläpp ger en bestående förorening av mark och sediment med långvariga effekter – från årtionden till årtusenden.

Förekomst: Kadmium är reglerat i flera olika lagstiftningar, inte bara i svensk lagstiftning utan även i EU-gemensamma. Kadmium förekommer bl.a. i uppladdningsbara batterier, hobby- och konstnärsfärger, elektronik, gammal PVC-plast och som förorening i livsmedel, tobak, mineralgödsel och bränslen. Det finns regler för hur mycket kadmium som får finnas i t.ex. leksaker, plast, smycken, elektriska produkter och armbandsur. Kadmium förekommer bl.a. tillsammans med zink och erhålls som biprodukt vid zink-, koppar- och blyframställning. Föremål som innehåller zink kan därför också innehålla spår av kadmium. En stor del av det kadmium som tillförs avloppsreningsverken kommer från hushållen bl.a. via de livsmedel vi äter. Andra källor till kadmium är dag- och dräneringsvatten, konstnärsfärger, sediment i ledningsnät och biltvättanläggningar.

5.1.3 Koppar, Cu

Egenskaper: Koppar är en livsnödvändig metall för både växter och djur och brist på metallen kan ge skador på foster och unga individer. Höga intag leder dock till förgiftning. Koppar har mycket hög giftighet för de flesta vattenlevande organismer. Många marklevande organismer är också känsliga för koppar. Graden av upptag och giftighet är beroende av i vilken form ämnet förekommer. Koppar är potentiellt bioackumulerbart och nitrifikationshämmande.

Förekomst: Koppar tillförs avloppssystemet i huvudsak genom korrosion i tappvattensystem (varmvattenberedare och kopparrör) men också via biltvättar, verkstadsindustri (mönsterkortstillverkning), fungicider samt via dagvatten (tak, bromsbelägg).

5.1.4 Krom, Cr

Egenskaper: I naturen förekommer krom inte i metallisk form utan som trevärd katjon eller sexvärd anjon med olika egenskaper. Den trevärd, som dominerar i avloppsvatten, bildar svårösliga föreningar medan den sexvärd är mer löslig. Den senare formen har visat sig toxisk för växter och djur. Krom är det spårämne som människor behöver minst av och för höga halter av krom kan ge lungcancer, astma samt skador på DNA och kromosomer. Krom har också mycket hög giftighet för vattenlevande organismer. I biologisk tillgänglig form är krom även giftigt för växter och mikroorganismer i jord. Krom är potentiellt bioackumulerbart.

Förekomst: Krom används framförallt i rostfritt stål som återfinns i många olika applikationer i samhället.

Andra användningsområden för krom är avgassystem, impregnerat virke, garvat läder (ex. möbler och skor), blankförkromning, hårdförkromning och som spårämne i cement. Krom kan tillföras avloppssystemet bl.a. från verkstads- och ytbehandlingsindustrier, från biltvättar, sediment i ledningar, läns hållningsvatten och från dagvatten.

5.1.5 Kvicksilver, Hg

Egenskaper: Kvicksilver är ett icke-essentiellt ämne som är starkt toxiskt. Ur miljösynpunkt är föreningen metylkvicksilver särskilt farlig, då den är giftig för både djur och växter samt har en stor förmåga att ackumuleras i levande vävnad.

Förekomst: I Sverige finns ett generellt förbud mot kvicksilver sedan 2009 men det finns undantag t.ex. för lågenergilampor, batterier och dentalt amalgam. I januari 2018 trädde en ny EU-förordning om kvicksilver i kraft (EU 2017/852). Förordningen hindrar inte medlemsstaterna från att ställa striktare krav och Sverige kan därför behålla sitt förbud. Den största identifierade källan till kvicksilver i avloppsvatten är tandvårdsverksamhet. Amalgam består till hälften av kvicksilver och varje gång man sätter in nya eller lagar gamla amalgampomber sker små utsläpp av kvicksilver. Man har hittat stora mängder kvicksilver i vattenlås och avloppsstammar nedströms platser där kvicksilver hanterats tidigare, trots att verksamheten har upphört. Exempel på sådana verksamheter är sjukhus (laboratorier, termometrar, tandvård), skolor (kemi- och fysiksalar), verkstadslokaler där elektriska komponenter tillverkats, företag som tillverkar neonrör och termometrar samt laboratorier m.fl. I områden där ovannämnda verksamheter finns/funnits rekommenderas därför användning av metoden "Säker spolning", se kap.7.2.21. Hushållen bidrar med kvicksilver främst från den dagliga erosion som sker av alla amalgamfyllningar.

5.1.6 Nickel, Ni

Egenskaper: Nickel är en essentiell metall som har toxisk verkan i högre koncentrationer. Metallen upptas tämligen lätt av växter (dessa förväxlar den med zink) och skador har observerats. Nickelföreningar uppges ha varierande toxicitet från giftig till mycket giftig för vattenorganismer som fisk och kräddjur. En större andel av nickelmängden, jämfört med andra metaller, går rakt genom reningsverken och ut till recipienten.

Förekomst: Nickel i ren form är beständig mot korrosion och ingår ofta tillsammans med krom i legeringar, framförallt i rostfritt stål, vilket helt dominerar användningen av nickel. Annan användning är förnicklade produkter såsom "kromade" ytor samt batterier. Nickel tillförs avloppssystemet från ytbehandlingsindustrier, trafikdagvatten, fällningskemikalier och bilvårdsanläggningar, som kan ha 2–3 gånger högre nickelhalt än hushållsvatten.

5.1.7 Silver, Ag

Egenskaper: Silver är en icke-essentiell och för många organismer en toxisk metall. Silver var känt som läkemedel redan i antiken. Silver är antibakteriellt och har tidigare använts på sjukhusen i förband och proteser, katetrar och som plåster, där den antibakteriella vätskan långsamt läcker till såret. På grund av risken att skapa allt mer resistent bakterier minskar nu användningen av silver inom sjukvården.

Eftersom silver dödar bakterier i medicinskt syfte har silver potential till detta även ute i naturen och även där i låga halter. Silversalterna kan kraftigt störa den grundläggande energiomsättningen hos markens mikroorganismer. Silverjoner och många silverföreningar har hög giftighet gentemot såväl sötvattensfisk som andra vattenorganismer och varmblodiga djur.

Förekomst: Silver som är en välkänd bruksmetall (matbestick, smycken, speglar etc.) har tidigare använts i stor utsträckning i grafisk och fotografisk verksamhet, samt vid tandvårdsmottagningar (amalgam och röntgenfilm). Tack vare systemskiftet till digitaliseringen inom foto- och reproindustrin har silverhalterna i slammets minskat. Silversalter ingår som antibakteriellt medel i en del konsumentprodukter som i träningskläder, strumpor och sportskor m.m. Denna tillsats har visat sig ge en liten effekt i konsumentprodukten då silvret snabbt tvättas ur textilmaterialet. Kolloidalt silver får inte längre ingå i kosttillskott, men marknadsförs och säljs numera som "vattenreningsprodukt" av företag som tidigare sålde det som kosttillskott. Silver används också i elektronisk utrustning.

5.1.8 Zink, Zn

Egenskaper: Zink är ett essentiellt ämne och behövs för flera funktioner i kroppen (bl.a. till underhåll av den genetiska koden). Tillgängligheten av zink beror mycket på omgivande miljö – i hårt vatten bildar zink olösliga komplex. Även en hög koncentration av biomassa binder upp zink. Vid höga upptag hos växter och djur kan zink konkurrera ut andra essentiella metaller. Zinkpyrition är en aktiv substans i t.ex. mjällschampo och båtbottnfärg som hindrar tillväxt av mikroorganismer. Zinkpyrition är mycket giftigt för fiskar, kräddjur och andra vattenlevande organismer. Höga halter zink kan ha giftverkan för såväl vattenlevande organismer som växter. Zink är potentiellt bioackumulerbart.

Förekomst: Zinkanvändningen domineras helt av galvaniserade produkter, plåt och mässing – bilplåt, takplåt, fasader, kylskåp, vattenkranar, rörskopplingar, skruvar, beslag, m.m. Zink ingår också i rostskyddsfärger och pigment och har ersatt bly som stabilisator i PVC-golv mattor. Gummiprodukter såsom däck innehåller zink, liksom vanliga brunstens- och alkaliska batterier. Utsläppen till miljön är stora och härrör bl.a. från trafiksektorn som släpper ut zink från däck, bromsar och asfalt. Zink tillförs även avloppssystemet genom läckage från otaliga väderutsatta galvaniserade och rostskyddade ytor samt från tvätterier. Från hushållen tillförs zink främst via livsmedel men också från hygienprodukter såsom zinkpyrition i mjällschampo och zinkföreningar i solskyddsmedel.

5.1.9 Tenn, Sn

Egenskaper: Tenn har ingen känd biokemisk roll. Metallen i sig samt dess oorganiska föreningar är relativt ofarliga, men tennorganiska föreningar (exempelvis tributyltenn, TBT) är bioackumulerande och mycket giftiga för vattenlevande organismer och däggdjur redan vid mycket låga halter. Dessa kan ge upphov till lever- och hjärnsador vid långvarig exponering.

Förekomst: Viktiga användningsområden för tenn är som korrosionsskydd, lödmetall och som komponent i vissa kemikalier. Tandfyllningsamalgam innehåller en viss mängd tenn. Tennorganiska föreningar är användbara som stabilisator vid tillverkning av PVC-plast och kan tillföras avloppsreningsverken från golv- och väggmaterial av PVC. Tennorganiska föreningar används också i färg, lim, skärvätskor och

bilvårdsprodukter samt som biocid inom jordbruket, vid skyddsimpregnering och som komponent i båtbottnfärg för att förhindra algpåväxt på båtskroven. På grund av deras allvarliga miljöeffekter är tennorganiska föreningar numera förbjudna som bekämpningsmedel i jordbruket och som träskyddsmedel (biocid). Oorganiskt tenn tillförs avloppsreningsverken främst via livsmedel.

5.1.10 Kobolt, Co

Egenskaper: Kobolt går tillsammans med nickel och järn under benämningen järnmetallerna. Kobolt är essentiell för människan då den ingår i vitamin B12, men ingen annan biologisk funktion för metallen är känd. För hög halt av kobolt kan leda till växtskador och metallen har hög giftighet för vattenlevande organismer. Kobolt är potentiellt bioackumulerbart och djurförsök har visat att kobolt är cancerogent.

Förekomst: Merparten av all producerad kobolt får användning som legeringsmetall, medan återstoden används till koboltföreningar som ingår bland annat i katalysatorer och pigment. Vissa fällningskemikalier som används i bl.a. avloppsreningsverkens reningsprocesser kan innehålla betydande mängder kobolt.

5.1.11 Volfram, W

Egenskaper: Volfram har erfarenhetsmässigt inte orsakat någon större inverkan på människa eller miljö. Giftverkan på växter fås vid en halt på mer än 10 mg/l. Djurförsök har visat att akut förgiftning på råttor ger symptom som diarré och nervös nedstämdhet.

Förekomst: Volfram används bl.a. vid framställning av volframkarbid (borrstål, däckdubb, press- och skärverktyg), volframstål (pressverktyg m.m.), legeringar (tillsammans med nickel, koppar och järn), som ren metall (glödtrådar, elektriska kontakter, raketspetsar, färger och färgpigment) samt i smörjmedel.

5.1.12 Molybden, Mo

Egenskaper: Molybden är livsnödvändig för växter. Djurförsök har visat att molybdenintag via födan påverkar kopparomsättningen i levern. Höga intag har givit kor och får diarréer, avfärgning av hår och skelettförändringar. Molybdentrioxid kan vara giftig för fisk.

Förekomst: Molybden används framförallt i metallegeringar men också som katalysator, som pigment i tryckfärger och i smörjmedel.

5.1.13 Antimon, Sb

Egenskaper: Antimon verkar irriterande för hud och slemhinnor. Detta i kombination med dess höga akuta giftighet ger symptom från mag- och tarmkanalen. Antimon har också hög algtoxicitet.

Förekomst: Antimon används i form av antimonoxid i flamskyddsmedel, som stabilisator i plast och som legeringsmetall med bly och zink i t.ex. bilbatterier. Antimon förekommer också i bildskärmsglas, och som katalysator vid tillverkning av t.ex. fluororganiska föreningar, PET-plast, konstfiber och i mascara. Det har även uppmärksammats att antimon finns i bromsbelägg.

5.2 Miljöfarliga organiska ämnen

Organiska ämnen som tillförs avloppsreningsverken kan hamna i slammet och i utgående vatten till recipienten eller "strippas" till luften. Ämnena tillförs avloppsreningsverken från hushåll, industrier och annan verksamhet. Ämnena ingår t.ex. i varor som elektronik, möbler, textilier, byggmaterial och städkemikalier. Till skillnad från metaller bryts de organiska ämnena ned förr eller senare. Tiden för nedbrytningen och effekterna av ämnena eller deras nedbrytningsprodukter har betydelse för påverkan på organismer i mark och vatten. Organiska ämnen som är persistenta, bioackumulerbara och toxiska kan ha negativ påverkan på människan och miljön. Det är därför viktigt att begränsa spridningen av dessa ämnen.

Kemikalieförteckningar är ett användbart verktyg för att få kontroll på kemikalier som används hos anslutna verksamheter, se kap.7.1.6. *VA-huvudmannen kan kräva att anslutna verksamheter inventerar sin kemikalieanvändning samt byter ut vissa kemikalier.*

5.2.1 Persistenta organiska miljögifter

Föreningar som är stabila och därmed långlivade (persistenta) har särskilt stora förutsättningar att verka som miljögifter eftersom deras effekter blir långvariga och de hinner spridas över stora områden innan de brutits ned. Halogenering (dvs. om väteatomer ersätts med klor, brom, fluor eller andra halogener) av organiska ämnen brukar leda till ökad stabilitet och fettlöslighet och därmed ökad giftighet.

5.2.1.1 Högfluorerade ämnen (PFAS)

Egenskaper: De högfluorerade ämnena är en stor grupp, över 3 000 olika, ofta mycket stabila föreningar. En del bryts ner mycket långsamt eller inte alls i naturen. Höga halter av Perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluorkarboxylsyror (PFCA) har uppmätts högt upp i näringskedjan, som exempelvis arktiska isbjörnar, fjällrävar, havsörn och sälar i Bottenviken, vilket tyder på att dessa ämnen har förmåga att biomagnifieras. Ämnen hittas även i människors blod, till och med i nyfödda. PFOS och många andra PFAS-ämnen är persistenta, bioackumulerande och toxiska vilket innebär att de ansamlas i naturen där de har en kroniskt giftig effekt på vattenlevande organismer.

Förekomst: Utsläpp av dessa ämnen antas kunna ske under hela deras livscykel, dvs. vid deras produktion samt under och efter deras användning. Exempel på applikationer där PFAS har använts eller fortfarande används är brandsläckningsmedel, rengöringsmedel, impregneringsmedel för textilier och skor, ytbeläggning av papper och metall, tillsatser till färg och lack, kosmetik, spolglans för diskmaskin, tandtråd, tillverkning av halvledare och i hydrauloljor inom flygindustrin. Flera av användningarna medför eller har medfört en spridning av ämnena till miljön. Inom EU är PFOS och ämnen som kan brytas ned till PFOS förbjudna, med vissa undantag, PFOA (perfluoroktansyra) är på väg att förbjudas inom EU, för de andra ämnena saknas tillräcklig kunskap. PFAS tillförs bl.a. spillvattensystemet genom användning av ovannämnda produkter, via lakvatten från deponier samt läckage från brandövningsplatser.

5.2.1.2 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Egenskaper: PAH-föreningar är generellt svårlösliga i vatten men löser sig istället i fett och ackumuleras därför i växter och djur. Den akuta giftigheten är ofta låg, men många PAH-föreningar (t.ex. bens(a)pyren) är cancerogena och/eller mutagena.

Förekomst: PAH bildas vid all förbränning och speciellt vid ofullständig förbränning. Sotvatten kan innehålla PAH. Asfalt och däck innehåller PAH från mjukgörande bitumen och s.k. HA-oljor (högaromatiska oljor). Trafikbelastat dagvatten är förorenat av PAH.

5.2.1.3 Bromerade flamskyddsmedel (BFR)

Egenskaper: Bromerade flamskyddsmedel är i princip identiska med PCB (fast med brom istället för klor) när det gäller struktur, egenskaper och bristen på nedbrytbarhet. Varor och produkter (t.ex. plaster och textilier) behandlas med bromerade flamskyddsmedel för att minska brandrisken. När flamskyddsbehandlade produkter utsätts för höga temperaturer eller bryts sönder (t.ex. vid återvinningsanläggningar) frigörs ämnena till luften och omgivande miljö.

Förekomst: Bromerade flamskyddsmedel finns i kretskort, datorhöljen, TV-apparater och i annan elektronik men också i textilier (offentliga), bilar och byggmaterial. De mest omtalade är PBDE (polybromerade difenyletrar). Två typer av PBDE (penta-BDE och okta-BDE) förbjöds 2004 inom EU. Den 1 juli 2008 förbjöds även dekaBDE i elektriska och elektroniska varor inom EU, enligt det s.k. RoHS-direktivet (2011/65/EU). PBDE återfinns i fisk från de atlantiska djuphaven, i svenska pilgrimsfalkar och i modersmjölk och bedöms ha liknande effekter som PCB. Andra bromerade flamskyddsmedel är HBCD (hexabromcyklododekan) och TBBPA (tetrabrombisfenol A). *Vissa bromerade flamskyddsmedel är utfasningsämnen.*

5.2.1.4 Ftalater

Egenskaper: Ftalater är bland de mest spridda miljöfarliga organiska ämnena av alla p.g.a. deras utbredda användning och finns nästan överallt i vår yttre miljö – i luft, vatten, jord, sediment samt i levande organismer och adsorberas starkt till organiskt material i jord och sediment. Vissa av ftalaterna är akuttoxiska i akvatiska miljöer och kan vara reproduktionsstörande och cancerogena. DEHP (di(etylhexyl)ftalat) har länge varit den vanligaste ftalaten.

Förekomst: Ftalater används som mjukgörare i plaster och ingår i våtrumsmattor, tapeter, golv och andra bygg- och inredningsmaterial, men förekommer även i lim, färger, lacker och kosmetika. I PVC-plast (polyvinylklorid) kan upp till halva vikten utgöras av ftalater, som är löst bundna och successivt frigörs. Flertalet ftalater t.ex. DEHP, dibutylftalat (DBP) och bensylbutylftalat (BBP) är identifierade som särskilt farliga ämnen inom REACH och är uppförda på kandidatförteckningen. Ytterligare ett antal ftalater är total- eller delvis förbjudna att använda i leksaker och barnvårdsartiklar

Flertalet ftalater betraktas som reproduktionsstörande hos människa och är klassade som utfasningsämnen vilket innebär att användningen ska fasas ut.

5.2.1.5 Läkemedel

Egenskaper: Läkemedel är ofta vattenlösliga och svårnedbrytbara. Många renas bara delvis bort i reningsverkets processer och följer därmed det renade avloppsvattnet ut i recipienten. Några läkemedelssubstanser är partikelbundna och hamnar till större delen i slammet, t ex viss antibiotika, men främst är läkemedel ett problem för vattenmiljön. Läkemedel är designade för att ha en biologisk effekt och är sällan akut toxiska för vattenlevande organismer men kan ha andra typer av miljöfarliga egenskaper. Östrogener, bl. a. etinylestradiol som finns i preventivmedel, kan t. ex. orsaka tvekönad fisk vid höga koncentrationer. Diklofenak, ett antiinflammatoriskt läkemedel, ger njurskador på bland annat fisk och har nästan utrotat flera populationer av gamar i Indien. Antibiotika i avloppsvattnet kan ge upphov till antibiotikaresistenta bakterier. Fiskars beteende kan påverkas av lugnande läkemedel som oxazepam.

Förekomst: Det finns över tusen aktiva läkemedelssubstanser på den svenska marknaden. Det är bara några få procent av alla läkemedel som används i slutenvården, den övervägande delen används hemma. Läkemedel når vattenmiljön främst genom att de utsöndras via urinen, ofta som vattenlösliga omvandlingsprodukter, s.k. konjugat. Det är viktigt att omhänderta överblivna läkemedel så att de inte når avloppet. Allmänheten ska lämna in sådana på valfritt apotek.

Vid läkemedelstillverkning ska företaget redovisa hur man arbetar aktivt med att minimera utsläppen av aktiv substans. Information bör ges till allmänheten om att återlämna överblivna läkemedel till apoteken.

5.2.1.6 Klorparaffiner (CP)

Klorparaffiner kallas också **kloralkaner**, eller **polyklorerade alifater**, **PCA**, och finns i olika kedjelängder och kloreringsgrader.

Egenskaper: Klorparaffiner CP och PCA är cancerogena för rått och mus och akuttoxiska för vattenlevande organismer. Det är de klorparaffiner med kort kolkedja (SCCP) och hög kloreringsgrad som är farligast ur miljösynpunkt.

Förekomst: Klorparaffiner används som mjukgörare, flamskyddsmedel och som kyl- och smörjmedel i skärvätskor. Kortkedjiga klorparaffiner är förbjudna att tillverkas eller släppas ut på marknaden som rent ämne eller som ämne i blandningar eller i varor, detta regleras genom POPs (långlivade organiska föreningar)-förordningen.

5.2.1.7 Polyklorerade bifenyl (PCB)

Egenskaper: PCB framställs genom klorering av bifenyl och totalt finns 209 olika varianter som skiljer sig åt genom antalet kloratomer och deras plats på molekyl. PCB-föreningar är svårnedbrytbara och förekommer idag allmänt såväl i luft, vatten, jord, sediment som i växter och djur. De är långlivade i miljö och ansamlas i fettvävnaden hos levande organismer och anrikas uppåt i näringskedjorna. De är giftiga för vattenlevande organismer och ger fortplantningsstörningar hos t.ex. fiskar och marina däggdjur (säl). PCB är ett utfningsämne vilket innebär att det ska fasas ut från samhället.

Förekomst: PCB har låg brännbarhet och låg ledningsförmåga vilket historiskt har gjort det mycket

Kommenterad [MB1]: Istället för "ger" tycker jag att "kan ge upphov till" är en bättre formulering. Allt är i grunden en dos-fråga (vare sig vi pratar om bieffekter för människa eller eventuella effekter ute i miljön).

Kommenterad [MB2]: I branschen brukar vi använda siffran "cirka 20% säljs för användning inom slutenvården". Siffran varierar såklart beroende på om man pratar volym eller värdet. Är det volym så står öppenvården för än en större del och då kan det vara rätt att säga "några procent"

användbart inom industrin som bl.a. isolermaterial i kablar och transformatorer, som mjukgörare i plaster, i kondensatorer i äldre lysrörsarmaturer och i fogmassor på vissa husfasader. Från juni 2016 ska saneringen av samtliga byggnader innehållande högre halter av PCB vara slutförd. Material innehållande lägre halter av PCB finns dock fortfarande kvar varför ägaren till en byggnad där PCB-halten är 50–500 vikt-ppm ska se till att massan avlägsnas i samband med renovering, ombyggnad eller rivning.

Öppen användning av PCB är förbjuden sedan 1972 i Sverige och sedan 1995 råder ett totalförbud. PCB tillförs troligen avloppsreningsverken främst från förorenat sediment, hushållen och läckage av dagvatten från förorenade områden.

5.2.2 Tensider

Tensider är tvättaktiva ämnen i disk- och rengöringsmedel. De består av en fettlöslig del som löser upp smutsen och en vattenlöslig del som transporterar ut smutsen i vattnet och håller den i lösning. Använd miljöanpassade rengöringsmedel. *Alkylfenoletoxylater är en grupp som inte får släppas till avloppet.*

Egenskaper: Tensider kan delas upp i anjonaktiva (negativt laddade), katjonaktiva (positivt laddade), nonjon aktiva (oladdade) och amfotära (negativt eller positivt laddade beroende på pH-värdet) tensider. Det finns både lätt- och svårnedbrytbara tensider. Så gott som alla tensider är giftiga för vattenlevande organismer eftersom de sänker vattnets ytspänning.

Förekomst: Katjonaktiva tensider ingår i bl.a. sköljmedel, schampo, tvålbalsam och kan användas som bl.a. rostskydds- och desinfektionsmedel. Övriga tensider ingår i olika typer av disk-, tvätt- och rengöringsmedel. Alla tensider som ingår i tvätt- och rengöringsmedel ska vara biologiskt lätt nedbrytbara enligt EG nr 648/2004, "detergentförordningen". Dock bryts inte alla ned i anaerob miljö, vilket betyder att den andel som hamnar i slammet inte bryts ned vidare i rötningsprocessen. LAS (linjära alkylbensensulfonater) är ett exempel på en vanlig sådan tensid som återfinns i rötat slam. LAS finns inte i produkter som är miljömärkta med t.ex. Naturskyddsföreningens Bra Miljöval.

5.2.3 Nonylfenoletoxylater (NFE) och oktylfenoletoxylater (OFE)

Både nonylfenoletoxylater (NFE) och oktylfenoletoxylater (OFE) är nonjontensider som tillhör gruppen **alkylfenoletoxylater (AFE)**. Metaboliterna är utfasningsämnen i PRIO-databasen.

Egenskaper: AFE bildar svårnedbrytbara nedbrytningsprodukter som nonylfenol och oktylfenol som är giftiga för vattenlevande organismer, potentiellt bioackumulerbara samt har hormonstörande effekter. Nonylfenol har även visats ha östrogena effekter, bl.a. har feminisering av hanfiskar observerats.

Förekomst: AFE, speciellt NFE men även OFE och dodecylfenoletoxylater, kan förekomma inom industriell verksamhet i specialrengöringsmedel, klottersaneringsmedel, avfettningsmedel, som dispergeringsmedel i färg och lack, som emulgeringsmedel vid tillverkning av vissa plaster, i medel för kem- och vattentvätt, i hygienprodukter och kosmetika, i skummedel i brandsläckare och sprinklers, som virusavdödning på läkemedelsföretag (Triton X) samt i importerade textilier. Användning av NFE och nonylfenol är förbjudna inom vissa områden inom EU, se bilaga XVII till Reach-förordningen. *Samtliga av dessa medel bör omgående bytas mot mer miljöanpassade. Kontrollera säkerhetsdatablad. Rengöringsmedel med alkylfenoletoxylater är inte tillåtna då de normalt inte klarar kraven för lätt nedbrytbara tensider.*

5.2.4 Biocider

Biocider är kemiska eller biologiska bekämpningsmedel som framställs för att förebygga eller motverka att djur, växter eller mikroorganismer, däribland virus, orsakar skada eller olägenhet för människors hälsa eller skada på egendom.

Egenskaper: Den här typen av ämnen kan påverka de biologiska processerna eftersom deras faktiska funktion är att döda eller motverka tillväxt av mikroorganismer. Antibakteriella medel kan vara toxiska även för fisk. Konserveringsmedel kan också i mycket låga halter orsaka hämning av nitrifikationsprocessen i avloppsreningsverket.

Förekomst: Biocidprodukter används oftast i industriella sammanhang t.ex. som konserveringsmedel för att motverka oönskade effekter av bl.a. alger och svampar. Andra exempel på biocidprodukter är desinfektionsmedel, träskyddsmedel, myggmedel och båtbottnfärger. I bekämpningsregistret hittar du alla biocidprodukter som är godkända att släppa ut på marknaden i Sverige, se www.kemi.se.

Miljöfarliga konserveringsmedel kan finnas i t.ex. vattenbaserade färger, kylvatten, sköljmedel, schampo eller mjukmedel. I antibakteriella diskmedel, tvålar och andra hygienprodukter ingår ibland svärnedbrytbara baktericider (bakteriedödande medel).

Fuktvatten och kylvatten från t.ex. tryckerier och kyltorn kan innehålla svärnedbrytbara biocider och bör därför inte släppas till avloppet. För att minska förbrukningen av biocid och korrosionsinhibitorer kan kylvattnet behandlas med ozon.

Formalin, är formaldehyd utspädd i vatten, och används som konserverings- och desinficeringsmedel. Det är klassat som giftigt och cancerframkallande och höga halter formalin är nitrifikationshämmande. Formalin används främst inom sjukvården. *Utspädd formalin eller andra lättnedbrytbara biocider från sjukhus kan släppas till avlopp i mindre mängder under kontrollerade former. Verksamhetsutövaren är ansvarig för utsläppen till avlopps nätet och bör kunna redovisa koncentration och mängd. VA-huvudmannen bör alltid kontaktas för rådgivning.*

Slutna toaletter i flygplan, bussar eller liknande innehåller saneringsvätska med baktericider för desinfektion och luktbekämpning. Baktericiderna kan vara negativa för reningsverket om inte utspädningen blir tillräckligt stor. Om reningsverket riskerar att påverkas negativt av baktericiden kan toalettvattnet behöva tas omhand på annat sätt.

Det bästa sättet att desinficera, om man måste, är med produkter som innehåller etanol eller isopropanol.

Det antibakteriella ämnet Triklosan som tidigare var vanligt förekommande i sportkläder/utrustning, tandkräm, tvål m.m. är sedan 2016 förbjudet för användning i alla sorters biocidprodukter och behandlade varor.

Fuktvatten och kylvatten innehållande biocider bör inte släppas till avloppet.

5.2.5 Klor och hypoklorit

Användning av hypoklorit bör undvikas på grund av risken för bildning av klororganiska föreningar. Bassängvatten bör alltid avkloreras genom tillsats av natriumsulfit eller natriumtiosulfat innan det släpps till ledningsnät eller recipient.

Egenskaper: Klor tillhör halogenerna tillsammans med fluor, brom, jod och astat. Alla halogener är starka oxidationsmedel vilket innebär att de är mycket reaktiva.

Förekomst: Industriellt sett är klor ett mycket användbart ämne. Det används förutom för desinficering av både dricks- och badvatten bland annat vid tillverkning av läkemedel, bekämpningsmedel, råvara vid plasttillverkning och vägsalt. Nästan hälften av all hypoklorit som används i Sverige går till kylvattenanläggningar i kärnkraftverk och 25 % till kylanläggningar inom kemi- och skogsindustrin. Resten används inom livsmedelsindustrin, i badanläggningar, i dricksvatten och i hushållen. Inom verkstadsindustrin används natriumhypoklorit för cyanidoxidation som ett steg i processvattenreningen. Stora industriella användare av kylvatten med hypoklorittillsats bör utreda miljökonsekvenserna och undersöka om hypokloriten går att byta ut.

Adsorberbart organiskt halogen, AOX och extraherbart organiskt halogen, EOX är samlingsparametrar och analysmetoder för att mäta framförallt klorerade och bromerade organiska ämnen. De omfattar både miljöfarliga ämnen och sådana som inte är miljöfarliga.

5.2.6 Klorerade lösningsmedel

Klorerade lösningsmedel är kolväten med en eller flera kloratomer där flera väteatomer är utbytta mot kloratomer. *Klorerade lösningsmedel får inte släppas till avlopps nätet.*

Egenskaper: Generellt sett är klorerade lösningsmedel hälsoskadliga och misstänks orsaka cancer. De är giftiga eller skadliga för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Vissa klorerade lösningsmedel bryter också ned ozonskiktet.

Förekomst: Klorerade lösningsmedel har goda fettlösnings egenskaper som gör att de används som avfettningsmedel för bland annat metaller och som kem tvättvätskor. Användningen av klorerade lösningsmedel i Sverige begränsades i slutet av 1990-talet. **Perkloretylen** (tetrakloretylen, etylentetraklorid, tetrakloreten) används som tvättkemikalie i kemtvättar men är förbjuden i konsumentprodukter. **1,1,1-trikloreten, trikloretylen och metylenklorid** är numera förbjudna att använda men trikloretylen och metylenklorid får fortfarande användas inom industriell verksamhet efter dispens från Kemikalieinspektionen.

5.2.7 Opolära alifatiska kolväten, oljeindex

Verksamheter inom verkstadsindustri och bilvård, läckande cisterner och spill från oljepåfyllning är källor till att olja tillförs avloppsreningsverken. En betydande del av inkommande oljekolväten till avloppsreningsverken bryts ned i biosteget eller avgår till luften. Den olja som inte bryts ned i reningsverket, den mest svårnedbrytbara fraktionen, hamnar i slammet.

Kemikaliefria metoder som adsorbenter rekommenderas vid oljesanering. Adsorbenten ska samlas upp och forslas bort efter saneringen och omhändertas som farligt avfall. På det sättet kan avloppsreningsprocesserna eller dagvattenrecipienterna bättre skyddas mot negativ miljöpåverkan. *Ett miljöanpassat medel bör alltid användas vid olje- eller kemikaliesanering i de fall då utsläpp till avlopps nätet inte kan undvikas.*

Oljeindex (SS EN ISO 9377.2) kan användas som ett mått på opolära alifater men med den skillnaden att oljeindex endast detekterar alifatiska ämnen med mer än tio kolatomer, det vill säga inte de ämnen som ingår i till exempel bensin. Svenskt Vatten rekommenderar att oljeindex används som oljehaltsparameter och inte parametern opolära alifatiska kolväten (mineralolja) som sannolikt på sikt kommer att fasas ut av miljö- och arbetsmiljöskäl.

5.2.8 Etylenglykol, propylenglykol

Etylenglykol och propylenglykol är lättnedbrytbara ämnen. Detta utesluter inte att tillfälliga större utsläpp eller ofta upprepade mindre utsläpp kan ha skadlig eller störande inverkan på miljön. Måttliga utsläpp till avloppsreningsverken som t.ex. ett läckage från en säkerhetsventil eller liknande kan vara acceptabla under förut sättning att glykolen inte innehåller kemikalietillsatser som kan vara miljöskadliga eller på annat sätt är förorenad. Ren dumpning får aldrig tillåtas. Korrosionsinhibitorer och föroreningar av metaller i förbrukad glykol kan vara en orsak till hämmande effekt på reningsprocesserna i avloppsreningsverken. Förorenad glykol (t.ex. förbrukad kylarglykol) ska aldrig tillföras avloppsnätet utan omhändertaras som farligt avfall.

5.2.9 Etanol

Etanol är ett lättnedbrytbart ämne. Detta utesluter inte att tillfälliga större utsläpp eller ofta upprepade mindre utsläpp kan ha skadlig eller störande inverkan på miljön. Ett större utsläpp av etanol kan orsaka explosion i ledningsnätet. Etanol är nitrifikationshämmande men bryts lätt ner i reningsverkens biologiska steg. *Kontakt ska alltid tas med VA-huvudmannen innan stora mängder etanol avleds till avloppsnätet.*

5.2.10 Mikroplaster

Egenskaper: Mikroplaster är små fragment, fibrer eller granuler av plast i storleksintervallet 1-5000 µm. Eftersom de bryts ner långsamt och användningen av plast ökar riskerar mikroplaster att ackumuleras i den marina miljön. På grund av sin ringa storlek kan mikroplaster intas av vattenlevande organismer som hoppkräftor, sandmaskar, märlkräftor, havstulpaner, havsgurkor och fiskar vilket har visat sig orsaka bl.a. immunologiska reaktioner och minskat födointag. Mikroplaster kan också utgöra en toxisk risk eftersom de kan innehålla giftiga additiv från tillverkningen.

Förekomst: Mikroplaster är antingen tillverkade för att vara av mikroskopisk storlek, s.k. primära, eller härstammar från nedbrytning av större plastföremål, s.k. sekundära. Exempel på källor till utsläpp av primära mikroplaster är verksamheter som använder plastkuler för blästring, tillverkning av plastpellets eller användning polymerer inom läkemedelsindustrin. Mikroplast som tillsats i hygienprodukter som sköljs av eller spottas ut har förbjudits i Sverige, förbudet omfattar bl.a. tandkräm, kroppsscrub, ansiktspeeling, duschtvål, schampo och balsam. Sekundära mikroplaster härrör bl.a. från dagvatten (slitage av däck, vägbanor och konstgräsplaner), tvätt av syntettextil, damm och från större plastskräp som felaktigt spolats ner i avloppet.

Kunskapen om vid vilka koncentrationer negativa effekter uppstår saknas och därmed anses det ännu inte möjligt att bedöma riskerna med mikroplaster för djur och människor.

6. Parametrar som kan påverka ledningsnät eller reningsprocesser

6.1 pH-värde

pH är ett mått på surhet, det vill säga ett mått på koncentrationen av vätejoner (H^+) i en lösning. Lösningar med låga pH-värden är sura och de med höga är basiska. Neutrala är lösningar som har pH 7 (vid rumstemperatur).

Vatten med högt eller lågt pH kan orsaka korrosionsskador på vattenledningar, varmvattenberedare och hydroforer etc. Ur ledningar, skarvar och armaturer kan koppar, järn, zink, tenn och kadmium utlösas. Den biologiska reningen fungerar bäst vid pH-värde mellan 7–8.

6.2 Ammonium

Ammonium har en mycket hög toxicitet när det gäller fisk. Denna toxicitet gentemot fiskar är beroende av många olika faktorer, tid för påverkan, temperaturen, koncentrationen, pH-värde och fiskens art. Det är egentligen ammoniak som är toxiskt men en hög ammoniumhalt betyder även att ammoniakhalten är hög, eftersom ammonium och ammoniak står i ett jämviktsförhållande till varandra. Ammonium i höga halter är nitrifikationshämmande och ger utslag i nitrifikationshämningstester. Om det konstateras att den nitrifikationshämning som uppmätts vid ett test orsakas av ammonium bör en utredning om eventuella effekter på avloppsreningsverkets processer göras. Ammonium kan också vara skadligt för betong. Alla ammonium-salter utom karbonat, oxalat och fluorid är skadliga för betong. Korrosionsangrepp på betong anses kunna börja redan vid så låga halter som 30 mg/l men i praktiken sätter man gränser för angrepp vid 60 mg/l. En tät betong med lågt vatten/cementtal tål högre koncentrationer.

6.3 Konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga)

Konduktiviteten är ett mått på salthalten i ett vatten. I ett sötvatten är ledningsförmågan oftast under 100 mS/m (=milliSiemens per meter). Hög ledningsförmåga i ett sötvatten tyder på utsläpp av föroreningar, näringsrikedom eller påverkan av salt. Konduktivitet i avloppsvatten, se tabell 2.

6.4 Sulfat

Vid reaktion mellan cementfasen i betong och vatten som innehåller sulfatjoner bildas nya fasta föreningar som har en större specifik volym än cementfasen. Detta leder till sprängning av betongytan.

Sulfid kan lätt bildas ur sulfatjoner i trycksatta ledningar där avloppsvattnet transporteras utan luftinblandning. Speciellt gäller detta avloppsvatten som innehåller höga halter organisk substans som t.ex. från en livsmedelsindustri. Mikroorganismer bryter ned det organiska materialet i vattnet och förbrukar syret i avloppsvattnet. När detta syre är slut förbrukas syret i nitrat och sulfat. Sulfatet omvandlas till sulfider och svavelväte. När den trycksatta ledningen övergår i en självfallsledning avluftas

en del svavelväte och löser sig i fukten på rörets hjässor och sidor. Svavelvätet oxideras till svavelsyra som verkar starkt frätande på materialet i betongledningarna. I långa ledningar ökar uppehållstiden för spillvattnet där även tillgången på syre är begränsad, vilket kan innebära ökade problem med svavelväte. Svavelvätebildning innebär, förutom problem med korrosion även hälsorisker för personal och kan innebära luktstörningar för närboende. Svavelväte (vätesulfid) finns upptagen i Arbetsmiljöverkets föreskrift om hygieniska gränsvärden (AFS 2018:1).

6.5 Magnesium

En magnesiumkoncentration på 300 mg/l som Mg^{2+} kan medföra korrosion. Magnesiumjoner är särskilt skadliga för betong i kombination med sulfatjoner.

6.6 Fett

Fett från verksamheter, t.ex. restauranger och livsmedelstillverkare, men även från hushåll, kan avsättas i ledningsnätet när avloppsvattnets temperatur sjunker. Fettet stelnar i ledningsnätet och kan orsaka stopp och förträngningar med källaröversvämningar och bräddningar som följd. Stora mängder fett till ett avloppsreningsverk, framförallt då det handlar om en stor livsmedelsindustri och ett relativt litet kommunalt reningsverk kan orsaka överbelastning av reningsverkets biologiska reningssteg. I Boverkets byggregler (BFS 2006:12) ställs krav på avskiljare eller behandling om spillvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder av skadliga ämnen. För dimensionering, installation, drift och underhåll finns en svensk standard, SS-EN 1825. Utformningen av avskiljare skall säkerställa att det avskilda inte kan släppas ut okontrollerat eller oavsiktligt. Det enklaste och vanligaste sättet att förebygga dessa problem är att installera en gravimetrisk fettavskiljare. Rätt dimensionering och skötsel är väsentligt för att upprätthålla funktionen i fettavskiljaren. Regelbunden tömning av fettavskiljaren är avgörande för att avskiljarens funktion ska upprätthållas, tömningen måste anpassas efter belastningen på avskiljaren, dock så framgår det i SS-EN 1825 att fettavskiljare bör tömmas var 14:e dag och minst en gång i månaden om inte annan bedömning har gjorts. Fettavskiljare är inte dimensionerade för att avskilja stora mängder fett som exempelvis flera deciliter fritureolja, sådana mängder ska därför samlas in separat och inte hållas i avloppet även om fettavskiljare finns.

Vissa verksamheter kan kräva ytterligare åtgärder utöver gravimetrisk avskiljning ex. flotationsanläggningar men här måste VA-huvudmannen göra en bedömning från fall till fall. Att mäta fetthalt i avloppsvatten är svårt, någon egentlig säker metod finns inte. Fett är inte något väldefinierat begrepp och den metod som brukar användas, totalt extraherbart enligt SS 028145, är egentligen en samlingsparameter som kan ge utslag för annat än sådant som normalt skulle kunna betecknas som fett. Även uttag av representativa prov kan stöta på praktiska problem.

6.7 Klorid

I normala halter är kloriderna mer korrosiva mot t.ex. ledningsnätet än exempelvis fluorider. Kloridhalten i vatten bör inte överstiga 2 500 mg/l.

6.8 Fluorid

Fluorider är bioackumulerbara och toxiska vid relativt låga halter. De är klassade som miljöfarliga och bör därför inte släppas till avloppsreningsverken. Fluoriderna kan fällas genom tillsats av kalk.

6.9 Cyanid

Cyaniderna är giftiga och kan slå ut nitrifikationen i avloppsreningsverket. Utsläpp av cyanidföreningar, t.ex. totalcyanid, ska begränsas så långt det är möjligt och lättillgänglig (fri) cyanid ska inte tillföras avloppsnätet. Cyanider ska också hanteras och lagras så att risken för utsläpp till avlopp elimineras. Utsläpp av cyanider kan ha allvarliga effekter på växt- och djurliv på grund av den höga toxiciteten, speciellt för vattenorganismer. Se även kap. 7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier.

REMISS 2018/19

7. Krav på anslutna verksamheter

7.1 Generella krav för alla verksamheter

Vid anslutning av processavloppsvatten från industrier och andra verksamheter till den allmänna avloppsanläggningen bör VA-huvudmannen göra en individuell bedömning av avloppsvattnets egenskaper och innehåll av skadliga ämnen. Det åligger formellt sett den aktuella VA-abonnenten (vanligen fastighetsägaren) att redovisa vilka ämnen som kan finnas i avloppsvattnet men i praktiken brukar kontakten ske med verksamhetsutövaren, åtminstone vid större industrianläggningar. VA-huvudmannen kan kräva provtagningar och analyser av processavloppsvattnen i den omfattning som det behövs för att göra en bedömning av om avloppsvattnet kan avledas till kommunens avloppsnät.

Man bör beakta att det inte så ofta är processavloppsvattnet från en enskild verksamhet som orsakar skador i reningsverket eller i slammet, såvida det inte handlar om ren dumpning. Det är vanligtvis det samlade avloppsvattnet från ett stort antal anslutna verksamheter som kan medföra att mängden miljöskadliga ämnen i slammet och i utloppsvattnet kan bli för höga. Det är därför mycket viktigt att alla som bedriver någon form av miljöfarlig verksamhet reducerar utsläppen så långt som möjligt innan processavloppsvattnet avleds till avloppsnätet. Utspädning ändrar inte den totala inkommande mängden av oönskade ämnen till avloppsreningsverket. Inte heller bör "utspädningsprincipen" tillämpas för nitrifikationshämmande påverkan.

Mätningar och provtagningar bör göras i en eller flera definierade kontrollpunkter strax nedströms de processer som genererar processavloppsvatten. Vattentjänstlagen nämner inte var mätningar m.m. ska utföras men reglerar i § 21 vilka begränsningar i användningsrätten av avloppssystemet som ska tillämpas och att olägenhet för VA-huvudmannen eller någon annan inte ska uppstå.

I de flesta ABVA åtar sig VA-huvudmannen endast att ta emot avloppsvatten "vars beskaffenhet i ej oväsentlig mån skiljer sig från hushållsspillvatten".

Någon rättighet att avleda processavloppsvatten som skiljer sig väsentligt från hushållsspillvatten till kommunens avloppssystem finns alltså inte. VA-huvudmannen har däremot rätt enligt vattentjänstlagen § 22 att träffa avtal om särskilda villkor, se kap.2.3. Vid tecknande av sådana avtal är det viktigt att man också reglerar var mätningar och provtagningar ska ske, lämpligen i en relevant väl definierad kontrollpunkt. Vid större industrianläggningar med mycket personal och därmed stora mängder sanitärvatten är oftast analyser av specifika processkemikalier i anslutningspunkten till det allmänna nätet inte möjliga på grund av för hög utspädningsgrad. Utspädningen minskar ju inte mängden oönskade ämnen men begränsar kontrollmöjligheterna.

För andra parametrar än de som nämns i tabellerna, görs en bedömning från fall till fall. Att en parameter/ett ämne inte finns med i tabellerna innebär alltså inte att det fritt får släppas ut i avloppsnätet. Huvudmannens bedömning avgör om utsläpp får ske eller inte.

7.1.1 Krav och riktlinjer vid utsläpp till vatten

Vanligt förekommande föroreningar i avloppsvatten från miljöfarlig verksamhet, bl.a. industrier, har uppdelats i två tabeller. I tabell 2 finns parametrar som i första hand kan vara skadliga för ledningsnätet,

angivna som momentanvärden (mätt som stickprov). Dessa bör tillämpas i en definierad kontrollpunkt direkt efter den process som genererar föroreningarna. Skada (korrosionsskada, igensättning) kan uppstå under den tid som angivna halter eller nivåer överskrids. *Värdena bör därför inte överskridas ens under kort tid.* Varje kommun bedömer emellertid själv risken för skador på det egna ledningsnätet.

I tabell 3 finns parametrar som kan påverka reningsprocesserna, slammet eller recipienten. *Värdena ska betraktas som varningsvärden.* Överskrids dessa värden medför det vanligen krav på interna reningsåtgärder hos verksamheten/företaget före utsläpp till det allmänna avloppsnätet. Värdena avser dygns-, vecko- eller månadsmedelvärden, uppmätta i utgående processavloppsvatten i en definierad kontrollpunkt om möjligt direkt efter aktuell process. Efter bedömning i det enskilda fallet avgör huvudmannen vilka halter som kan accepteras.

Rekommendationen är att som utgångspunkt alltid ställa krav på utsläpp från verksamheter utifrån de varningsvärden som anges i tabellerna. Om verksamhetsutövaren kan visa att man gjort rimliga åtgärder, men ändå inte uppnår värdet för någon parameter, kan man ändå få tillåtelse att släppa avloppsvattnet till reningsverket om VA-huvudmannen och tillsynsmyndigheten tycker det är acceptabelt. I vissa fall kan det alltså vara befogat att göra undantag från något varningsvärde (ev. med tillägget att verksamhetsutövaren skall hålla sig uppdaterad på ny teknik). Om verksamhetsutövaren inte har vidtagit några åtgärder alls för att förbättra kvaliteten på avloppsvattnet rekommenderas att inte medge undantag från angivna riktvärden. För parametrar som inte nämns i tabellerna görs en bedömning från fall till fall.

Tabell 2. Parametrar som kan påverka ledningsnätet. Värdena bör inte överskridas ens under kort tid.

Parameter	Momentanvärde	Skador
pH min	6,5	Korrosionsrisk, frätskador
pH max	10	"
Temperatur max	45° C	Packningar
Konduktivitet (ledningsförmåga)	500 mS/m	Korrosionsrisk stål
Sulfat (summa sulfat, sulfid och tiosulfat, SO ₄ ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻)	400 mg/l	Betongkorrosion
Sulfid, S ²⁻	1 mg/l	"
Magnesium, Mg ²⁺	300 mg/l	"
Ammonium, NH ₄ ⁺	60 mg/l ³	"
Fett	- ⁴	Igensättning
Klorid	2 500 mg/l	Materialsador

³ Se kapitel 6.2

⁴ Se kapitel 6.6

Tabell 3. Parametrar som kan påverka reningsprocesserna eller slamkvaliteten. Överskrids dessa värden medför det vanligen krav på interna reningsåtgärder.

Parameter	Varningsvärde = halt som inte bör överskridas. Överskridanden kan medföra ytterligare reningskrav (samlingsprov för dygn, vecka och månad)
Bly, Pb	10 µg/l
Kadmium, Cd	0,1 µg/l ⁵
Koppar, Cu	200 µg/l
Krom total, Cr	10 µg/l ⁶
Kvicksilver, Hg	0,1 µg/l ⁷
Nickel, Ni	10 µg/l
Silver, Ag	10 µg/l
Zink, Zn	200 µg/l
Miljöfarliga organiska ämnen	bör inte förekomma ⁸
Cyanid total, CN	500 µg/l ⁹
Oljeindex	5–50 mg/l ¹⁰
Nitrifikationshämmning vid inblandning av 20 % processavloppsvatten	20 % hämmning
Nitrifikationshämmning vid inblandning av 40 % processavloppsvatten	50 % hämmning

Vissa större industrier kan släppa ut metaller som sannolikt härrör från ledningsmaterial och utrustning

⁵ Kadmium förekommer i låga halter i normalt hushållsspillvatten men bör inte tillåtas i industriellt processavloppsvatten som släpps till avloppsnätet. Kadmium kan tillåtas i samma halt som i aktuellt dricksvatten.

⁶ Sexvärt krom ska reduceras till trevärt före behandling i internt reningsverk.

⁷ Kvicksilver förekommer i låga halter i normalt hushållsspillvatten men bör inte tillåtas i industriellt processavloppsvatten som släpps till avloppsnätet. Kvicksilver kan tillåtas i samma halt som i aktuellt dricksvatten.

⁸ Kemikalieförteckningen tillsammans med Kemikalieinspektionens prioriteringsverktyg PRIO och Begränsningsdatabasen samt SIN-list och Vattendirektivet utgör en grund för att identifiera och ersätta miljöfarliga organiska ämnen. Se även kap. 5.2 Miljöfarliga organiska ämnen samt kap. 7.1.6 Kemikalieförteckning.

⁹ Cyanidoxideringsprocesser ska drivas maximalt så att lättillgänglig (fri) cyanid inte släpps till avloppsnätet.

¹⁰ Med en klass 1 oljeavskiljare kan man teoretiskt klara 5 mg/l. En skälighetsbedömning görs av VA-huvudmannen

snarare än från tillverkningsprocesserna. Halterna är ofta för låga för att kunna behandlas i en fällningsanläggning. Vattenflödet hos dessa industrier kan vara så stort att årsmängden metall till avloppsreningsverken ändå blir betydande. Processerna bör därför i största möjliga mån slutas t.ex. genom återanvändning av sköljvatten m.m. Se även kap. 7.2.4 Bryggerier och läskedryckstillverkning och kap. 7.2.18 Tvätterier.

7.1.2 Utsläppskontroll

Innan villkor enligt miljöbalken eller VA-lagstiftningen sätts för utsläpp från en verksamhet måste det bedömas om det finns möjlighet till tillfredsställande utsläppskontroll. Villkor ska inte sättas om de, med rimliga medel, inte kan kontrolleras. Miljöbalkens 26 kapitel ställer krav på att alla som bedriver verksamheter eller vidtar åtgärder ska bedriva egenkontroll. Dessutom finns specifika och detaljerade krav i egenkontrollförordningen (SFS 1998:901) som gäller för de som yrkesmässigt bedriver tillstånds- eller anmälningspliktig verksamhet. Verksamhetsutövaren bör ta fram ett kontrollprogram som dokumenterar den egenkontroll som är relevant för verksamheten ifråga. Ett minimikrav är att kontrollprogrammet dokumenterar verksamhetens rutiner för kontroll av de begränsningsvärden som kan finnas i tillstånds- eller anmälningsbeslut.

Den bästa kontrollen fås oftast om den sker med s.k. onlineinstrument dvs. en apparat som kontinuerligt mäter den eller de parametrar, ämnen, som ska kontrolleras. Dessa instrument är dock ofta dyra och kräver kvalificerat underhåll och är bara möjligt för vissa parametrar. De är därför många gånger inte möjliga att använda vid små eller medelstora verksamheter.

Utsläppskontroll i form av provtagning och efterföljande analys är den metod som vanligen används. De prov som tas ska vara representativa för de utsläpp som ska kontrolleras. Samtidigt måste provhanteringen vara sådan att de ämnen som ska analyseras inte förändras eller bryts ner i väntan på analys.

Provtagningen kan ske antingen manuellt eller med automatiska provtagare. Stickprov tas oftast manuellt medan samlingsprov, flera delprov tagna under en tidsperiod, tas med automatiska provtagare.

Hur kontrollen ska ske är avhängigt vad den syftar till. T.ex. för ledningspåverkande ämnen kan tillfälliga toppar vara skadliga och då är samlingsprov inte lämpliga utan onlineinstrument eller stickprov bör användas. Organiska ämnen kan förändras eller brytas ned. Vid provhanteringen måste hänsyn tas till detta. Om delprovet eller samlingsprovet inte kan konserveras eller kylas/frysas återstår ofta även här stickprov.

För att kontrollera utsläppsmängder under en tidsperiod, vecka eller månad, är samlingsprov under denna period lämpligt att ta. Detta kräver kontinuerlig provtagning med automatiska provtagare. I många fall är detta dock inte lämpligt eller möjligt. Kontinuerlig provtagning kräver resurser och kompetens hos den verksamhet det gäller. För mindre verksamheter kan det ofta räcka med stickprov tagna under produktionstid. Ett alternativ är att en eller några gånger per år ta samlingsprov, dygns- eller veckoprov med provtagare för senare analys. Företaget är vanligen hänvisat till konsult för att utföra denna provtagning.

Mer detaljerad information kring provtagning finns i bilaga 3, Utsläppskontroll.

7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier

7.1.3.1 Lagring inomhus

Lagring och hantering av kemikalier inomhus ska ske så att spill eller läckage inte kan nå spill- eller dagvattennätet. Kemikalier bör därför lagras invallade. Invallningen ska kunna innehålla största behållarens volym och minst 10 % av övrig lagrad volym.

- Särskilt kemikalierum är önskvärt. Ett minimikrav är då att rummet ska kunna innehålla största behållarens volym och minst 10 % av övrig lagrad volym. Sammankopplade tankar räknas som en tank. Golvet ska vara gjort av ogenomsläppligt material och sluta tätt mot väggarna. Dörröppningar ska ha tillräckligt höga trösklar så att utflöde förhindras. Golvbrunnar får endast finnas om de är anslutna till uppsamlingstank.
- Hisschakt och ledningsgravar ska vara täta i botten.
- Påkörningsskydd ska finnas för utsatta kemikaliebehållare.
- Sker förvaring av kemikalier i produktionslokalerna ska intilliggande golvbrunnar försees med permanent krage så att de skyddas mot eventuella utsläpp. Kärlen bör helst förvaras invallade (t.ex. i plast- eller plåttråg).
- Absorbtionsmedel och redskap för att ta hand om kemikaliespill ska finnas på platsen.

Se även kap. 7.2.19 Verkstadsindustri.

7.1.3.2 Lagring utomhus

Lagring och hantering av kemikalier utomhus ska ske så att spill eller läckage inte kan nå spill- eller dagvattennätet eller förorena mark. Invallningskrav, se kap. 7.1.3.1.

- Förvaringsytor ska vara hårdgjorda och beständiga mot de aktuella kemikalierna. Krav på invallning måste bedömas från fall till fall (markgenomsläpplighet, marklutning, risk för avrinning till dagvattenbrunn eller vattendrag m.m.).
- Invallningar ska vara takförsedda för att utestänga regnvatten.
- Dagvattenbrunnar får inte finnas vid lastbryggor eller inom förvaringsområdena, alternativt kan en s.k. tätning användas för tillfällig tätning av dagvattenbrunnar.
- Påkörningsskydd ska finnas för utsatta fat.
- Absorbtionsmedel och redskap för att ta hand om kemikaliespill ska finnas tillgängligt.
- Fast stationerade cisterner ska vara invallade eller dubbelmantlade. Kranar, tappanslutningar m.m. ska vara placerade inom invallningen. För dubbelmantlade cisterner ska kranar och kopplingar vara placerade på den inre manteln.
- Slangbrottsventil ska finnas (vid tankning av bränsle slås flödet automatiskt av vid slangbrott).

- Mobila cisterner ska alltid vara dubbelmantlade.

7.1.4 Haverier och driftstörningar

Haverier eller större oavsiktliga utsläpp kan orsaka stor skada framförallt på avloppsreningsverkets processer. Följande krav kan ställas:

Kemikalier och (farligt) avfall ska hanteras och lagras på sådant sätt att eventuella haverier inte kan nå det kommunala avloppsvattennätet, se kap. 7.1.3. Om nederbörd samlas måste man regelbundet pumpa ut vattnet från invallningen och då ta ställning till om det finns kemikaliespill i vattnet.

Lastning och lossning utgör speciellt riskabla moment vid hanteringen av kemikalier. Särskilda invallade plattor bör finnas. Räddningstjänsten bör rådfrågas om invallning, särskilt när det gäller brandfarliga kemikalier p.g.a. antändningsrisk. Speciellt om kemikalier hanteras med tankbil bör krav ställas på att plattan förses med underjordisk tank för uppsamling av spill. För att förhindra att tanken fylls med nederbörsvatten, bör det finnas omkopplingsmöjlighet till dagvattennät när lastning eller lossning inte sker. Man bör kräva att det alltid finns personal från verksamheten närvarande när lossning eller lastning till tankbil sker, eftersom det har skett att utomstående personal kopplat in på fel ledning. Lastning, lossning eller omtappning av kemikalier på platser med öppna dagvattenbrunnar bör aldrig tillåtas. Alla verksamheter där kemikalier eller farligt avfall hanteras bör ha särskild skyddsutrustning som absorptionsmedel och tätningar för dagvattenbrunnar. Anställda bör öva i hur man använder utrustningen för att de ska göra rätt i ett skarpt läge.

Bland verksamheter med stor risk för kemikalieolyckor kan nämnas åkerier och andra transportföretag. Omlastning och lagring av kemikalier kan ske på åkeriernas områden. Det är viktigt att de anställda ges utbildning om hantering av kemikalier. Eftersom transportföretag inte finns med på miljöbalkens listor över miljöfarliga verksamheter sker ofta liten eller ingen tillsyn från miljöförvaltningarnas sida.

Motsvarande krav bör kunna ställas på dessa företag som på andra som hanterar kemikalier. Minimikravet är att personalen känner till vad som ska göras vid ett eventuellt utsläpp av kemikalier och att man har skyddsutrustning (tätningar och absorptionsmedel) och övar med denna.

Andra anläggningar som inte är upptagna som miljöfarliga verksamheter är kylanläggningar vid stora kyl- och fryshus för livsmedelshantering, isbanor och ishallar och som utnyttjar ammoniak som köldmedia. Ofta kan 10-tals ton ammoniak finnas i kylsystemen. Stora spill eller haverier av ammoniak kan medföra att avloppsreningsverkets rening slås ut eftersom ammonium är hämmande för kvävereningssteget.

Även utsläpp av ämnen som inte betraktas som farliga i små mängder kan förorsaka stora problem om de leds ut i större mängd. Exempel är stora utsläpp av mjölk eller grädde från mejerier eller flytande jästlösning från jästfabrik eller bageri. Kravet bör vara avsaknad av golvbrunnar, att det ska finnas avstängningsventiler eller att det finns katastroftankar.

I och med att VA-huvudmannen ibland görs ansvarig för vad som leds till recipient från en kommunal dagvattenledning är det även viktigt att man ställer krav så att haverier eller utsläpp inte kan nå dagvattenledningar. Särskilt viktigt är detta om dagvattenledningar mynnar i känsliga recipienter. Även ämnen som betraktas som helt "ofarliga" kan förorsaka skada, exempelvis kan lättnedbrytbara ämnen

försaka syrebrist och fiskdöd. Om ett utsläpp som skett till VA-huvudmannens dagvattennät inte kan spåras till någon skyldig abonnent kan VA-huvudmannen få stå för en eventuell kostnad för sanering i recipienten.

7.1.5 Brand, släckvatten och släckmedel

Vid brand uppstår ett mer eller mindre toxiskt brandsläckvatten ofta med höga halter PAH och tungmetaller. Brandsläckvattnets innehåll beror naturligtvis i hög grad på vad som brinner. Bränder kan leda till att behållare och tankar kan rämna och börja läcka. Där det hanteras stora mängder kemikalier bör verksamheten ha en väl förberedd plan för omhändertagande av brandsläckvatten och kemikaliespill. Det bör finnas katastrofbassänger eller dammar eller så bör man kunna samla upp brandsläckvattnet inom byggnaden.

Det bör också finnas möjlighet att tömma invallningen under pågående brand. Det är viktigt att byggnadens lagringsutrymmen verkligen är täta, så att t.ex. luckor i golv är täta och inte läcker till mark eller underliggande ledningsgravar. Det är alltid verksamhetens ansvar att kunna kvarhålla utsläpp från havererade tankar m.m. och brandsläckvatten och inte släppa ut till spill- och dagvattennät eller förorena mark. En åtgärd för att kunna hantera detta är att installera ventiler på utgående spill- och dagvattenledningar. Det är viktigt att personalen tränar att stänga dessa med jämna mellanrum, dels för att göra rätt i skarpt läge, dels för att hålla ventilerna i kondition. Verksamhetsutövaren bör kontakta räddningstjänsten för att utarbeta en plan för släckvattenhantering.

Det är vanligt att släckvattenhanteringen hanteras i miljöprovningar och att verksamheter får villkor som gäller släckvattenhanteringen. Man bör dock bevaka att släckvattenhanteringen både skyddar mot utsläpp till dag- och spillvattennät.

Skumsläckmedel är giftiga för mikroorganismerna i biostegen och ska därför inte avledas till avloppsreningsverk. Skumsläckmedel ska inte heller ledas till dagvattennätet då risken för skador på det biologiska livet i sjöar och vattendrag är stor. Fluortensider har visat sig vara mycket långlivade och bioackumulerbara. De misstänks vara cancerframkallande och kan störa fortplantningen. Mätningar har visat att släckvatten från petroleumbränder är betydligt giftigare för vissa vattenlevande organismer än enbart skumvätskornas bidrag. En förklaring kan vara att tensiderna från skumvätskorna håller petroleumkolväten lösta i vattenfasen.

Skumsläckmedel som är avsedda för sprinklers och handbrandsläckare ska hanteras på ett sådant sätt att kemikalien inte hamnar i avloppet. Detta gäller både nytt skumsläckmedel och sådant som byts ut för att det blivit för gammalt. Provtryckningar och utbyte av föråldrade skumvätskor ska utföras så att skumsläckmedel inte riskerar att nå avloppet.

Skumsläckmedel som åldrats eller av andra skäl kasserats ska omhändertas på ett säkert sätt. Uppsamlade skumsläckmedel ska skickas till avfallsföretag för destruktions och får inte tillföras avloppet.

7.1.6 Kemikalieförteckning

Den som bedriver anmälnings- eller tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet ska enligt förordning (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll upprätta en förteckning över alla miljö- eller

hälsoskadliga kemikalier som hanteras inom verksamheten och som kan innebära risker från hälso- eller miljösynpunkt. Kemikalieförteckningen ska utgöra en grund för företagets arbete med att ersätta hälso- och miljöfarliga kemikalier med mindre farliga och för diskussioner med tillsynsmyndigheterna.

Kemikalieförteckningen ska innehålla följande uppgifter:

1. Den kemiska produktens namn, se förpackning och säkerhetsdatablad.
2. Omfattningen och användningen av produkten. Omfattningen bör avse den årliga förbrukningen. Användningen avser till vad eller i vilka sammanhang produkten används.
3. Information om produktens hälso- och miljöskadlighet.
4. Produktens klassificering med avseende på hälso- och miljöfarlighet.

Ett bra hjälpmedel vid genomgång av kemikalieförteckningar är Kemikalieinspektionens prioriteringsverktyg PRIO, Begränsningsdatabasen, SIN-list, Vattendirektivet samt REACH. Exempel på hur en kemikalieförteckning kan se ut och hur en sådan kan granskas finns i bilaga 5.

Även i arbetsmiljölagstiftningen (AFS 2011:19) finns krav på att kemiska riskkällor ska förtecknas. Därför bör även verksamheter som inte omfattas av anmälnings- eller tillståndsplikt i miljöbalkens mening ha någon typ kemikalieförteckning, även om innehållet kan skilja sig från det som anges ovan.

7.2 Specifika krav för olika verksamheter

7.2.1 Betongindustri

Avloppsvatten från betongindustri består huvudsakligen av spolvatten från rengöring. Avloppsvattnet tas normalt omhand lokalt men om det av särskilda skäl måste avledas till avloppsreningsverk ska det genomgå sedimentering innan det avleds till avloppsreningsverk och halten suspenderade ämnen bör inte över stiga 20 mg/l. Vattnet bör analyseras avseende suspenderad substans, pH och oljeindex för bedömning om eventuella ytterligare krav på rening måste ställas.

Vid tvätt av betongbilar kan ett avloppsvatten med högt pH-värde (pH över 11) uppkomma. Ett förhöjt pH-värde kan påverka ledningsnätet negativt, främst genom korrosion. Kontakta respektive VA-huvudman för en bedömning om avloppsvattnet kan tillåta att ledas till avloppsnätet.

7.2.2 Bilvårdsanläggningar

Oljeavskiljaren ska vara dimensionerad för aktuella flöden och får släppa ut maximalt 50 mg olja per liter mätt som oljeindex. För anläggningar där mer än 5 000 personbilstvättar/år eller mer än 1 000 lastbilstvättar/år utförs bör kompletterande rening av spillvattnet (utöver oljeavskiljare) ske. Spolplattor utomhus där tvätt av fordon sker ska vara försedda med tak samt anslutna till oljeavskiljare.

Verkstadsarbeten bör utföras i lokal som saknar avlopp. Om verkstadslokal av något skäl ändå måste förses med golvavlopp bör man undvika att avleda vatten till oljeavskiljare som betjänar tvättplatser. Det bör således vara separata oljeavskiljare för tvättplatser och verkstadsytor. Vatten från detalj- och motortvätt får inte avledas till oljeavskiljaren utan ska tas om hand som farligt avfall.

Avloppsvatten från fordonstvätt innehåller bland annat mineralolja och tungmetaller, främst kadmium, zink, nickel, bly och krom. De totala utsläppen från personbilstvättning (inkl. de som tvättar hemma på gatan) står för uppskattningsvis 5–10 % av metall utsläppen till de kommunala reningsverken. De automatiska biltvättarna står för 1–5 %. Avskiljningen av metaller i enbart oljeavskiljare har visat sig vara otillräcklig. Därför bör åtminstone större fordonstvättar (mer än 5 000 personbilstvättar eller 1 000 tvättar av tunga fordon) även rena sitt spillvatten med hjälp av s.k. kompletterande rening vilket beskrivs närmare i Naturvårdsverkets faktablad "Fordonstvättar" (utgivet 2005–05). I denna anges utsläppsvärden för flera metaller i mängd/fordon istället för halt i mg/l. Flera kommuner har dessutom tagit fram egna riktlinjer för fordonstvättar. Kraven i dessa kan skilja sig något åt. Vanliga krav på åtminstone större fordonstvättar som är byggda eller ombyggda efter 2013 är:

	Oljeindex	Zink	Kadmium	Bly, krom och nickel	Koppar
Personbil	2,5 g/fordon	50 mg/fordon	0,10 mg/fordon	5 mg/fordon	30 mg/fordon
Lastbil, buss	7,5 g/fordon	150 mg/fordon	0,30 mg/fordon	15 mg/fordon	90 mg/fordon

Naturvårdsverket har även tagit fram faktabladet "Oljeavskiljare" (utgivet 2007-03). Båda faktabladen kan beställas på www.naturvardsverket.se. Oljeavskiljare som är installerade senare än ca 2003 är oftast utförda och dimensionerade enligt svensk standard, SS-EN 858-2. I och med att standarden infördes så infördes det två klasser av avskiljare, klass 1 och klass 2. Kravet på en klass 1-oljeavskiljare enligt standarden är att den ska klara 5 mg/l olja på utgående vatten. Oftast är en klass-1 avskiljare försedd med ett koalescensfilter. Koalescensfiltret kan vara utformat som lameller, rörfilter eller porösa filtermattor etc. Klass 2-avskiljare ska enligt standarden klara 100 mg/l olja och är i praktiken oftast en vanlig gravimetrisk oljeavskiljare. Då VA-huvudmannen normalt kräver lägre oljehalter än 100 mg/l så krävs det att en klass 1-avskiljare installeras. Standarden kan beställas på www.sis.se. I standarden framgår att tillsyn och underhåll ska göras minst var sjätte månad och att en utökad allmän kontroll ska göras minst var femte år. Vad som ska ingå i tillsyn, underhåll och kontroll framgår av standarden.

Däcktvättvatten har, precis som golvscurvatten, visat sig innehålla kraftigt förhöjda halter av metaller, framförallt bly och koppar. Vid en undersökning som Stockholm Vatten genomförde under 2001 visade sig blyhalten vara mer än 400 gånger så hög och kopparhalten 200 gånger så hög som i normalt spillvatten. Koppar, bly, antimon m.fl. metaller ingår i bromsbeläggen på bilar. En förklaring till de höga bly- och kopparhalterna i tvättvattnet kan vara nötning och slitage av bromsbelägg där partiklar sedan fastnar på fälgar och däck. Metallutsläppen per tvättat däck tycks också vara större från tvättar som inte recirkulerar vattnet. Vatten med så höga metallhalter som från däcktvättarna kräver förbehandling före utsläpp till ledningsnät. Sedimentation före utsläpp kan möjligen vara en av flera åtgärder. Däcktvättar som endast förbrukar några enstaka m³ per år kan eventuellt samla upp vattnet i tank för rening externt. Det är

vanligt att fälg med monterat däck tvättas i en automat. Ofta sker tvätten utan kemikalier och med blästring med plastgranulat. Flera hundra hjul kan tvättas innan vattnet måste bytas. Om vattnet ska avledas till spillvatten måste plastgranulaten avskiljas och vattnet renas. Det går att åstadkomma en god reningseffekt med avseende på olja och tungmetaller med kemisk fällning och sedimentering. Det vanliga är att plastgranulaten avskiljs från vattnet i en särskild avskiljningscykel i maskinen då man vill återanvända granulaten. Detta tar dock inte bort allt plastgranulat utan det är viktigt när vattnet släpps till spillvatten efter rening att vattnet filteras med ett textilfilter. Det kan dock befaras att däckvättar med plastblästring bidrar både med hela plastgranulat och mikroplast i spillvattnet.

Biltvätt på gatan är inte bara olämpligt ur miljösynpunkt utan det kan nog anses strida mot Miljöbalkens regler om att det inte är tillåtet att släppa ut förorenat vatten till vattendrag. Tvättvattnet, som kan innehålla skadliga tvättkemikalier, föroreningar i form av asfalt- och oljerester samt olika typer av tungmetaller, avleds orenat till närmaste vattendrag eller avloppsreningsverk. Kommersiell biltvätt på gatan är olaglig. Privatpersoner bör av miljöskäl tvätta bilen i tvättanläggning med bra reningsutrustning.

7.2.3 Tågtvättar

Likande krav som på biltvättar, d.v.s. maximal utsläppsmängd förorening per fordon, kan lämpligen även ställas på tågtvättanläggningar. Fordonsenheter på 12 m kan användas och kraven kan till exempel se ut som nedan som maximal utsläppt mängd per 12 m tåg.

Analysparameter	12 m tåg
Bly, krom och nickel	5 mg
Kadmium	0,1 mg
Koppar	30 mg
Zink	50 mg
Antimon	2 mg
Oljeindex	2,5 mg
pH	6,5-10

För att möjliggöra en beräkning av vattenförbrukning och utsläppsmängder per 12 m tåg måste tvätten vara utrustad med en separat vattenmätare.

7.2.4 Bryggerier och läskedryckstillverkning

Flödet bör utjämnas i bassäng och pH-värdet justeras innan avloppsvattnet släpps ut till avloppsreningsverket.

Processavloppsvatten innehåller höga halter av organiskt material (BOD, COD, suspenderade ämnen från processer och tappning samt rester av medel från rengöring av utrustning, golv, flaskor och backar.

Rengöringen ger både ett surt och ett basiskt avloppsvatten. Denna typ av verksamhet med omfattande rengöringsprocesser och höga vattenflöden kan ge ett avsevärt tillskott av metaller till avloppsreningsverken. Sannolikt härrör metallerna till stor del från ledningsmaterial och utrustning i anläggningen. Det är viktigt att vattenbesparande åtgärder vidtas så långt det är möjligt. Rening och återanvändning av sköljvatten kan vara en sådan åtgärd. Se även kap. 5.1 Metaller.

7.2.5 Byggarbetsplatser

Vid byggarbetsplatser kan exempelvis sprängning, borrhning och länshållning ge upphov till vatten i behov av bortledning. Efter lokal rening och beroende på föroreningsinnehåll, bör detta kunna avledas direkt till en recipient eller infiltreras i mark. Vatten som innehåller låga närsalthalter bör inte belasta avloppsreningsverken utan behandlas lokalt (renas t.ex. i slam- och oljeavskiljare) och avledas till mark- eller vattenområde. Vid utsläpp till mark eller vattenområde ska kommunens miljökontor alltid rådfrågas. Vatten som uppkommer vid sprängning kan innehålla höga kvävehalter vilket gör att det kan finnas skäl att avleda vattnet till spillvattennätet. Som huvudregel kan man säga att inget av dessa vatten kan anses vara hushålls- eller spillvattenliknande och därmed saknas skyldighet för VA-huvudmannen att ta hand om vattnet. VA-huvudmannens bedömning avgör dock om byggavloppsvattnet kan tas emot i reningsverket samt vilka krav som ska gälla.

Borrkax från borrhning av tunnlar innebär problem med igensättning och slitage på instrument och utrustning. Borrkax som sedimenterar i avloppstunnlar kommer att behöva tas bort. Sanering av sediment i avloppstunnlar är både svårt och kostsamt och risken är stor att oönskade föroreningar förs vidare till reningsverket i samband med tunnelrensningar. Borrkaxet ska därför hanteras så att det inte hamnar i avloppstunnlar eller i reningsverket.

Borrkax som tillförs ledningsnätet i samband med **bergvärmehorrhning** kan lätt fastna och riskera att orsaka igensättning i nätet. Om berggrunden innehåller kalksten och krita bildas vid borrhning ett mycket finpartikulärt slam som sedimenterar i avloppsledningarna vilket leder till trängre ledningar och olika risker exempelvis källaröversvämningar uppströms. Borrkax ska därför hanteras så att det inte tillförs ledningsnätet.

Vid tätning av tunnlar används olika slags **injekteringsmedel**. Om vatten från tunnelbyggnationer avleds till spillvattennätet finns det risk att vattnet innehåller rester av injekteringsmedel. Det förekommer i huvudsak två sorters injekteringsmedel, cementbaserade eller kemiska injekteringsmedel. Man bör göra en kemikaliegranskning om man avser att ta emot vatten från tunnelbyggprojekt.

7.2.6 Deponier

Enligt systemet för Revaq-certifiering av reningsverk måste lakvatten från en deponi kopplas bort alternativt renas och visas vara tolerabelt om det fortsatt ska kunna avledas till avloppsreningsverk.

Lakvatten från deponier innehåller främst tungmetaller, klorider, sulfater, kväve och organiska ämnen. Låga metallhalter men höga flöden ger totalt stora mängder metaller som följer med lakvattnen. Metaller binds som sulfider i anaeroba deponier men kan frigöras när deponierna avslutas och blir aeroba. Hittills har lakvatten ofta avletts till de kommunala avloppsreningsverken. Intern rening och utsläpp i närområdet

blir mer vanligt. Det är dock viktigt att verksamhetsutövaren gör en bedömning av om recipienten kan klara att ta emot det reade lakvattnet. En biologisk och kemisk karaktärisering bör utföras och denna bör ligga till grund för bedömning om lakvattnet ska tas emot på reningsverket eller inte. Det är viktigt att lakvattnets toxicitet och innehåll av bioackumulerade substanser undersöks. Intern biologisk rening bör föregå rening i reningsverket. Det finns många olika tillämpliga tekniker för rening av lakvatten. Försök har utförts med membranfiltrering med omvänd osmos (RO-teknik) av lakvatten, vilket visat sig ge ett vatten med låga halter metaller och organiskt material.

7.2.7 Energianläggningar

Avloppsvatten från förbränningsanläggningar för energiproduktion bör i största möjliga mån återanvändas i processen. I andra hand bör det, efter effektiv rening, släppas direkt till recipient och inte ledas till kommunalt avloppsreningsverk.

Pannvatten (bottenblåsningsvatten) har ofta en hög temperatur (70–80° C) och bör om det släpps till avloppsreningsverk passera ett avspänningskärl som sänker temperaturen i anslutningspunkten till max 45° C. Hydrazin är reducerande och har använts som korrosionsinhibitor i stora hetvattensystem. Hydrazin bör inte användas då det är mycket giftigt både för människa och vattenlevande organismer. Se även kap. 7.2.21 Övrig verksamhet.

Pannsotvatten innehåller ämnen, som inte är behandlingsbara i ett kommunalt avloppsreningsverk t.ex. metaller och PAH. Vissa sotvatten har även visat sig vara nitrifikationshämmande. Därför bör dessa vatten i första hand inte avledas till spillvattennätet. Om utsläpp till kommunalt avloppsreningsverk är det enda alternativet ska sotvattnet, före utsläpp, behandlas genom metallutfällning, neutralisering och sedimentering. Fällning vid ett pH på ca 10 har visat sig ge goda resultat avseende reduktion av både metaller och nitrifikationshämning. Sotvatten som önskas släppas till avloppsnätet ska analyseras med avseende på pH, BOD, TOC, suspenderade ämnen, nitrifikationshämning, metaller i området µg/l, PAH och oljeindex. *Utifrån analysresultaten avgör VA-huvudmannen om sotvattnet kan tillåta att släppas till avloppsreningsverket.*

Rök-gaskondensering utnyttjas framförallt när man använder ett bränsle med hög fukthalt (t.ex. biobränslen). Sammansättningen på kondensatet beror bland annat på bränslet, förbränningstekniken och stoftreningen. Innehållet av tungmetaller (bland annat kvicksilver och kadmium) i kombination med höga flöden gör att kondensatet inte ska släppas till spillvattennätet. Är utsläpp till kommunalt avloppsreningsverk det enda alternativet bör kondensatet prov tas avseende zink, koppar, kadmium, kvicksilver, bly, krom, nickel, kobolt, suspenderad substans, klorid/konduktivitet, ammonium och sulfat. Metallhalterna kan förväntas vara låga, vilket kräver analysmetoder med detektionsgränser i området µg/l. Även nitrifikationshämningen bör analyseras. *Utifrån analys resultatet avgör VA-huvudmannen om kondensatet kan släppas till avloppsreningsverket.*

Vid **kemisk rengöring** av panntuber uppstår ett surt vatten med högt metallinnehåll. Detta vatten måste behandlas (vanligen genom fällning och sedimentation) och kvaliteten kontrolleras. *Därefter avgör VA-huvudmannen om vattnet kan släppas till spillvattennätet.* Prover bör analyseras med avseende på nitrifikationshämning, BOD, TOC, kadmium, krom, koppar, nickel och zink. Vid kemisk rengöring av

pannornas värmeöverföringsytor gäller i princip samma som för rengöring av panntuber men analyserna bör då även inkludera PAH.

Golvbrunnar bör inte finnas i pannrum. Finns golvbrunnar ska de vara försedda med fast installerade kragar till skydd mot spill eller läckage av olja eller liknande. Se även kap. 7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier.

Om kylvattensystem måste tömmas vid renovering eller reparation i energianläggningar ska kylvattnet alltid provtas. Metaller analyseras och nitrifikationshämmningstest utförs. *Därefter bedömer VA-huvudmannen om vattnet kan släppas till spillvattennätet eller om det ska tas omhand externt.*

7.2.8 Fotolaboratorier

Fotolaboratorier har historiskt bidragit med en avsevärd andel av framförallt silver i avloppsslam. I takt med att digital fotografering har ersatt konventionell fotografering har andelen fotolaboratorier minskat och således också fotoindustrins bidrag av oönskade ämnen till spillvattnet.

Förutom vad som anges under grafisk industri kap. 7.2.10 gäller följande:

- Överlopp från framkallningsbad ska samlas upp och behandlas separat eller destrueras
- Färgframkallningsämnen i framkallningsbad och stoppbad bör återvinnas
- Stoppbad bör renas från färgframkallningsämnen både i grundform och i modifierad form (dvs. oxiderade av luftens syre) med hjälp av jonbytare. Det kan därefter återanvändas
- Utsläpp av cyanid och EDTA från blekbad bör minimeras. Blekbad med ferrocyanid kan återvinnas genom oxidation. Övriga blekbad kan återanvändas efter luftning och tillsats av färdiga blekkemikalier. Sköljbad efter blekbad kan renas från cyanid och EDTA med hjälp av separata jonbytare. Blekkemikalier i bleksköljvatten kan också återvinnas på detta sätt
- Silverutsläppen kan minskas genom dubbla fixerbad och blekfixerbad kopplade motströms. Jonbytare för EDTA tar även silver.

7.2.9 Färgindustri och måleriföretag

Alkylfenoletoxylater bör inte förekomma i processkemikalier och ska inte förekomma i rengöringsmedel. Måleriföretag bör rena vatten som använts för rengöring av målarverktyg.

Vissa färgtillverkare samlar upp allt processavloppsvatten för deponering. Utsläpp av vatten från färgtillverkning består av sköljvatten från tvätt av utrustning, från spill och från rengöring av lokaler. Utrustning för lösningsmedelsburna färger rengörs vanligtvis med lut. Kvarvarande lutrester sköljs bort och leds till avloppet. Vattnet kan innehålla rester av organiska ämnen och metallpigment. Processerna ska, både när det gäller lösningsmedelsbaserad och vattenbaserad färg, slutas så långt det är möjligt och sköljvatten från tvätt av utrustning renas före utsläpp till avloppsreningsverk. Kemisk fällning före utsläpp kan sänka halten metaller och organiska ämnen i processavloppsvattnet. Helst bör sköljvattnen behandlas, t.ex. i ultrafilter, och återföras till processen.

På grund av de ämnen som ingår i färg (tensider, biocider, stabilisatorer, mjukgörare m.m.) kan vattnen

vara toxiska och nitrifikationshämmande. Tillförseln av dessa ämnen till avloppsreningsverken bör minskas. Avloppsvatten från färgindustri bör undersökas avseende pH, BOD, COD, suspenderade ämnen, nitrifikationshämning och metaller. Se även kap. 5.2.2 Tensider.

7.2.10 Grafisk industri m.m.

Förbrukad färg- och svartvit framkallare, förbrukad plåtframkallare och lösningsmedel får inte släppas ut i avloppsnätet.

Grafisk verksamhet medför utsläpp till avloppsnätet främst av organiska lösningsmedel och andra organiska ämnen med toxiska egenskaper.

Utsläppen till avloppsnätet är beroende av vilken tryckteknik som används. Här behandlas de två vanligast förekommande tryckteknikerna.

Filmframkallning förekommer i stort sett inte längre hos tryckerier. I de fall det förekommer ska fix och framkallare samlas upp. För att silver från sköljvattnet inte ska tillföras avloppet kan sköljvattnet användas för att tillverka nytt fix. Alternativt kan fixet avsilvrats (genom att minska silverhalten i fixet minskas överdraget av silver till sköljvattnet) eller renas i jonbytare.

Offsettryckerier Utsläpp till vatten förekommer från sköljvatten från plåtframkallning och genom utsläpp av fuktvatten och kylvatten från tryckpressarna. Utsläpp av organiska lösningsmedel kan förekomma i samband med rengöring.

Förbrukad plåtframkallare ska samlas upp. Rester av plåtskikt och plåtframkallare följer med till sköljvattnet. En del undersökningar som gjorts på plåtsköljvatten har gett indikationer på att de inte är lättnedbrytbart. Leverantörer av plåtar och plåtframkallare ska i samband med leverans lämna uppgifter om innehåll i utgående plåtsköljvatten samt dess miljöpåverkan.

Fuktvatten som används i tryckpressarna innehåller färgpartiklar, oljerester från tryckfärgen, pappersfibrer och rester av fuktvattenkoncentrat (som innehåller konserveringsmedel) och isopropylalkohol. Fuktvatten har ofta visat sig vara nitrifikationshämmande. Fuktvatten kan antingen återanvändas, renas eller samlas upp för destruktions. Fuktvattnet får tillföras avloppet endast om det inte innehåller svårnedbrytbara eller nitrifikationshämmande ämnen. Återanvändning av fuktvatten kan ske genom att det återförs till systemet, eventuellt efter föregående rening för att få bort färgrester och pappersdamm. Rening av fuktvatten före utsläpp till avlopp kan ske i kolfilter för att minska toxiciteten.

Slam från fuktvattenlådor får inte spolats ut i avloppet. Lösningsmedelsrester ska samlas upp.

Vatten från rengöring av gummidukar m.m. bör renas genom filtrering eller liknande före utsläpp till avloppsnätet.

Om tryckpressar med s.k. fuktstrumpor används ska tvättning ske med enbart vatten (högtryck). En slamfälla för uppsamling av färgpartiklar m.m. ska finnas.

Screenryckerier Utsläpp till vatten förekommer från tryckformsframställningen och från rengöring av screenramar. Provtagning på processvatten från tryckformsframställning och rengöring har visats vara nitrifikationshämmande.

Vid framkallning av screenramar tvättas ohärdade delar av en fotoemulsion ut. Den innehåller olika typer av akrylater, diazoföreningar och fungicider. Krav bör ställas på leverantören av emulsionen för att bedöma miljöpåverkan av använd produkt. I de fall där framkallning sker i maskin bör emulsionsrester som lägger sig på botten på maskinen tas omhand.

Rengöring av screenramar kan ske i en automatisk ramtvätt med två steg. I steg 1 rengörs ramarna från färg med en tvättvätska som innehåller lösningsmedel. Tvättvätskan återanvänds efter filtrering. Då den är förbrukad skickas den som farligt avfall. En viss del av tvättvätskan i steg 1 följer med till steg 2. Där tvättas ramarna med utspädd perjodsyra varefter de sköljs med vatten. Vattnet släpps till avloppet efter filtrering eller slamavskiljning. Avloppsvatten från screentvättar kan provtas med avseende på BOD, COD, suspenderade ämnen och nitrifikationshämning.

7.2.11 Gummiindustri

Processavloppsvatten från gummidetalj tillverkning kan omfatta spolvatten från sköljning av produkter efter slipning, vatten från rengöring av formar, kondensvatten från vulkpannor, skrubberlösningar från förbehandling av textilmaterial (vävar) samt av kylvatten från injektionsmaskiner. Små mängder kemikalier, huvudsakligen talk och zinkstearat, kan spridas med kylvatten från kalandring (valsning av ovulkat gummimaterial till platta produkter). Processavloppsvattnen bör undersökas och analyseras avseende BOD, COD, totalkväve, suspenderade ämnen, kolväten (opolära alifatiska kolväten och lösningsmedel) samt metaller. Utifrån analysresultaten avgörs hur avloppsvattnet ska hanteras. Förekomst av kylvattenkemikalier, släppmedel, klibb motmedel m.m. kan föranleda undersökning avseende nedbrytbarhet och nitrifikationshämning.

7.2.12 Kemiskteknisk industri

Sammansättningen på avloppsvattnet från kemiskteknisk industri beror främst på vilka kemikalier som hanteras. Avloppsvatten uppkommer främst som lösningar med rester av råvara som inte reagerat fullständigt och som utspädda tvättvatten från rengöring av blandnings- och tappningsutrustning samt från spill och golvrengöring. Utsläppen kan minskas genom noggrann tömning av blandningskärl och tappningsutrustning samt genom återanvändning av sköljvatten. Eftersom påverkan från kemisktekniska produkter är större vid användning än vid tillverkning är det viktigt att produkterna är miljöanpassade.

7.2.13 Laboratorier

Laboratorier finns vid många olika typer av industrier och andra verksamheter. Det kan vara fråga om kemiska kontroll- och analyslaboratorier, driftlaboratorier vid olika industrier, skol- och forskningslaboratorier, fotografiska laboratorier samt laboratorier vid sjukhus och hos tandläkare. Inom laboratorieverksamhet uppkommer en hel del små skvättar av kemikalier som använts vid olika tester och analyser. Som huvudregel får endast behandlingsbara ämnen släppas ut i avloppet. Övriga kemikalierester samlas upp och hanteras som farligt avfall. Det finns skäl att uppmärksamma att avloppsledningarna från äldre laboratorier kan vara förorenade med bland annat kvicksilver. Vid spolning av förorenade ledningar ska spolvattnet samlas upp och renas eller skickas som farligt avfall.

Många kommuner har tagit fram anvisningar för hantering av små skvättar av kemikalier och restriktioner

om kemikalieavfall från bl.a. laboratorier.

7.2.14 Livsmedelsverksamhet

Till livsmedelsverksamhet räknas både småskalig verksamhet (t.ex. restauranger, bagerier och charkuterier) och storskalig livsmedelsindustri (t.ex. mejerier och slakterier). Avloppsvatten från livsmedelsframställning eller beredning kännetecknas av höga halter lättnedbrytbart organiskt material (BOD), pH-varianter p.g.a. rengöring samt i vissa fall höga fetthalter. All verksamhet som hanterar livsmedel på ett sådant sätt att stora mängder fett riskerar att hamna i avloppet, ska ha en fettavskiljare installerad. För dimensionering av fettavskiljare se SS-EN 1825, som kan beställas på www.sis.se. Storskalig livsmedelsindustri kan ha utsläpp av fullt behandlingsbara ämnen som t.ex. organiskt material eller kväve i sådana mängder att det leder till en belastningsproblematik på avloppsreningsverket. Det kan då finnas skäl att skriva ett avtal med verksamheten där det regleras hur de ökade behandlingskostnaderna ska regleras, se kap. 2.3.

7.2.15 Läkemedelsindustri

Tillverkning av läkemedelssubstans kan ske kemiskt genom syntes eller framställning ur biologiskt material. Aktiva substanser kan också köpas in för till exempel tillverkning av tablett eller lösningar. Vid tablettformulering bildas ofta damm och stoft och det är därför viktigt med torrstädning för att inte läkemedelssubstanser ska hamna i spillvattnet. Vatten från tvätt av städmpoppar och luftfilter etc. kan innehålla läkemedelssubstanser. Läkemedelstillverkning medför i allmänhet utsläpp av avloppsvatten med höga BOD- och COD-halter. Totalavlopp och eventuella delströmmar från läkemedelsindustrier bör undersökas avseende vattnets toxicitet och nitrifikationshämning. Utbyte av vissa kemikalier, främst rengöringsmedel, till mer miljöanpassade kan vara aktuellt. Se även kap. 5.2.9 Etanol. Spillvatten från läkemedelsindustrin kan behöva renas i eget reningsverk.

Kommenterad [MB3]: Kanske kan man lägga till "alternativt förbehandlas innan det släpps till ett kommunalt avloppsreningsverk"

7.2.16 Sjukhus och vårdcentraler

Många av de kemikalier som används vid sjukhusen kan ge negativa effekter på miljön genom utsläpp av avloppsvatten. Föroreningar kan vara silver från röntgenavdelningar, kvicksilver i amalgam från tandvårdsmottagningar, desinfektionsmedel från avdelningarna samt kemikalierester från laboratorier. Vid en miljöprövning bör krav ställas på undersökning av avloppsvattnet avseende AOX, BOD, COD, kadmium, kvicksilver, silver och nitrifikationshämning. Vid högtrycksspolningar av avloppsledningar från tandvårdsmottagningar och från lokaler där blodgasanalyser utförts måste risken för större utsläpp av kvicksilver uppmärksammas. Sådant spolvatten måste samlas upp och tas om hand separat. Infektionskliniker kan behöva ha speciallösningar som t.ex. toaletter utan anslutning till spillvattensystemet för patienter med smittsamma och farliga sjukdomar.

Den samlade kunskapen om läkemedlens miljöpåverkan är bristfällig och sjukvården måste därför skapa rutiner för insamling och destruktion av såväl fasta som flytande läkemedelsrester och sedan se till att dessa rutiner tillämpas.

Detta sker redan idag på de flesta sjukhus men det är viktigt att liknande rutiner upprättas för samtliga vårdinrättningar såväl inom privata vårdinrättningar som inom åldringsvård och djursjukvården. Spridning

och miljöpåverkan av läkemedelssubstanser samt reningsmetoder har studerats sedan i början på 2000. Det är de läkemedel som vi ändå konsumerar som främst når avloppet via urin och fekalier och studier visar att de flesta läkemedel konsumeras i hemmet och att sjukhus inte kan betraktas som en egentlig punktkälla för de flesta läkemedelssubstanser.

7.2.17 Tandvårdskliniker

Enligt en överenskommelse mellan Naturvårdsverket, Landstingsförbundet, Sveriges tandläkarförbund och Svensk dentalbranschförening från 1979 ska alla behandlingsstolar som används vid arbeten med amalgam vara anslutna till en godkänd amalgamavskiljare. I de flesta kommuner är det idag även krav på att avskiljare ska finnas vid vaskar där instrument förorenade av amalgam rengörs. Med "godkända" avskiljare menar man att de ska uppfylla ISO 11143:1999, alternativt tysk testmetod från Institut für Bautechnik 1989 vilka båda kräver 95 % avskiljning men där kornstorleksfördelningen i de använda amalgamblandningarna skiljer sig åt. Det finns också en dansk testmetod framtagen av Århus Tandläkarhögskola där testen görs vid en verklig patientbehandling. Avskiljare som klarar testresultatet i denna metod, max utsläpp av 800 mg Hg under testperioden, bör också betraktas som "godkända" men testet kan bara göras på Århus Tandläkarhögskola så den är inte lika vanligt före kommande som de två övriga testmetoderna.

Det är viktigt att avskiljaren sköts på rätt sätt och att den är installerad enligt tillverkarens anvisningar för att fungera optimalt. Regelbunden funktionskontroll av att avskiljaren fungerar på avsett vis bör göras. Avskiljarna ska också desinficeras regelbundet så att avskiljningsgraden inte försämras. Avskiljaren ska tömmas vid behov dock minst en gång per år. Journal ska föras över tömning av avskiljare och vattenlås samt mängd borttransporterat farligt avfall. *Anmälan måste göras till kommunens miljökontor när en nyetablering sker eller när tandvårdsmottagningens avloppsstammar ska rensas från kvicksilver.* Vid en sanering av avloppsstammarna måste allt slam och spolvatten samlas in och hanteras som farligt avfall. Rördelar som kan innehålla avlagrat amalgam bör märkas upp med en varningsetikett så att olämplig hantering kan förebyggas. Farligt avfall på tandvårdsmottagningar är bl.a. allt som inne håller amalgamrester, röntgenfilmvätskor, kasserade röntgenbilder och -film, blyfolie från röntgenfilm, kromhaltiga rengöringsmedel och smittförande avfall.

7.2.18 Tvätterier

Natriumhypoklorit bör ersättas med t.ex. väteperoxid för blekning i tvätterier. Miljöanpassade kemikalier ska användas så långt det är möjligt! Perkloretylen får inte släppas ut i avloppet.

Avloppsvatten från **vattentvätterier** innehåller ofta relativt höga halter BOD och COD. Vattnet kan även innehålla mikroplaster/mikrofiber, flamskyddsmedel, bekämpningsmedel, nonylfenoletoxilater, metaller, olja och fett beroende på vilka ty per av gods som tvättas. pH-värdet ligger ofta högt beroende på användningen av alkaliska tvättmedel. Metallhalterna kan vara förhöjda och härrör bl.a. från maskiner och rörledningar samt från tvättgodset. För identifiering vid förhöjda metallhalter bör tvättgodset undersökas. Kemikalier som används förutom tvätt-medel är bl.a. blekmedel, sköljmedel (antistat- och mjukgörare), fläckborttagningsmedel, optiska vitmedel samt impregneringsmedel. Impregneringsmedlen kan innehålla fluorkarboner eller s.k. PFAS (högfluorerade organiska ämnen). Användningen av tvätt- och sköljmedel

liksom blekning och desinficering med natriumhypoklorit kan medföra att avloppsvattnet blir toxiskt och nitrifikationshämmande. *Reningstekniker som kan vara tillämpliga på tvätteravloppsvatten är filtrering, biologisk rening, fällning, flotation och jonbytesteknik.* Avloppsvatten från större vattentvätterier bör provtas och analyseras avseende flöde, BOD, COD, olja, suspenderad substans, pH, totalfosfor, totalkväve och metaller (ICP). Vid något tillfälle bör även nitrifikationshämmningen undersökas. I Naturvårdsverkets rapport 6772, juni 2017, konstateras att slitage och tvätt av textila syntetfibrer utgör den största källan till mikroplast till avloppsreningsverk. Därmed bör tvätterier vara en punktkälla till mikroplast som man bör arbeta med.

Till **kemtvätt** används idag huvudsakligen perkloretylen (tetrakloretylen). Avskiljare för perkloretylen ska finnas. Avloppsvatten som kan uppkomma från kemtvättar är kontaktvatten från vattenavskiljare efter destillation. Vattnet i vattenavskiljaren bör stå minst 12 timmar för att perkloretylen ska avskiljas ordentligt. Användningen av perkloretylen ska på sikt upphöra. Som alternativ till användningen av perkloretylen provas vattentvätt med tvättmedel som är särskilt skonsamma mot skinn och sådana textilier som tidigare krävt kemtvätt. Vid avledning av sådana kemtvättvatten till avloppsreningsverken bör man vara observant på att vattnen kan vara toxiska, svårnedbrytbara och innehålla höga metallhalter. Kompletterande rening av avloppsvattnen kan därför vara aktuell. Se även kap. 5.2.6 Klorerade lösningsmedel. Teknik med flytande koldioxid som tvättmedium är att föredra ur miljösynpunkt.

7.2.19 Verkstadsindustri

Processvatten från verkstadsindustrin utgörs främst av sköljvatten från vattenbaserad avfettning, vattenbaserade skärvätskor, ridåvatten från lackering, oljehaltiga vatten, trumlingsvatten samt vatten innehållande metaller och organiska ämnen från ytbehandlings- och mönsterkortsindustri.

Processbad ska vara invallade alternativt dubbelmantlade för att förhindra att spill eller läckage kan hamna i avloppet. Verkstadsgolv bör inte spolras rena med vatten utan helst torrsopas. Se även kap. 7.2.21 Övrig verksamhet. Golvbrunnar bör helst inte finnas i produktionslokaler. I andra hand ska de vara kragade. Se även kap. 7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier.

Avfettningsbad innehåller t.ex. tvättkemikalier, komplexbildare, metaller, olja, smuts samt överdrag av skärvätskor från metallbearbetningen. Vissa organiska ämnen i avfettningsbaden, till exempel från badkemikalier och från föroreningar på godset kan, om de tillförs neutraliseringsanläggningen, störa fällningsprocesserna i anläggningen. Dessa avfettningsbad ska skickas bort som farligt avfall på grund av att:

- avskiljningen av metaller i reningsanläggningen försämras genom att tillfört avfettningsvatten innehåller olja som kan störa flockning och sedimentering,
- avfettningsvattnen kan innehålla komplexbildare och tensider med komplexbildande verkan som håller metallerna kvar i lösning,
- många av de organiska föroreningarna som finns i avfettningsvattnen avlägsnas inte av behandling i en fällningsanläggning och
- det oorganiska slammet från fällningen av andra ytbehandlingsvatten kan förorenas med olja och

andra organiska ämnen från avfettningen. Detta slam blir då svårare att återvinna eller deponera på ett säkert sätt.

Ett stort antal verkstadsföretag har övergått till vattenbaserad avfettning på grund av förbudet mot användning av klorerade lösningsmedel. Se även kap. 5.2.6 Klorerade lösningsmedel.

Dispergeringsmedel i färg och lack kan innehålla nonylfenoletoxylat. Se även kap. 5.2.2 Tensider.

Skärvätskor innehåller vanligen vatten, olja eller polymer, tensider, additiv, skumdämpare, korrosionsinhibitorer och biocider. Ämnena är ofta svårnedbrytbara, toxiska och bioackumulerande och ska inte släppas till avlopp.

Ridåvatten innehåller organisk substans från lösningsmedel och bindemedel, metaller från lackpigment, skumdämpare och baktericider. Ridåvatten bör inte släppas till avlopp. **Trumlingsvatten** bör analyseras avseende metaller och nedbrytbarhet (BOD/COD). Dessutom bör nitrifikationshämmningstest utföras för att avgöra om trumlingsvätskan kan ha en negativ påverkan på avloppsreningsverket. Trumlingsvattnet kan behöva sedimentera och filtreras före utsläpp till avlopp.

Hanteringen av **cyanider** inom verkstadsindustrin måste särskilt beaktas. Cyaniderna är giftiga och kan slå ut nitrifikationen i avloppsreningsverket. Utsläpp av cyanidföreningar t.ex. totalcyanid ska begränsas så långt det är möjligt och lättillgänglig (fri) cyanid ska inte tillföras avlopps nätet. Cyanider ska också hanteras och lagras så att risken för utsläpp till avlopp elimineras. Se även kap. 7.1.3 Lagring och hantering av kemikalier.

Fluorider kan förekomma i vatten från ytbehandlingsverksamheter då fluorföreningar kan användas som betning. Fluorider är bioackumulerbara och toxiska vid relativt låga halter. De är klassade som miljöfarliga och bör därför inte släppas till avloppsreningsverken. En halt på 10–20 mg/l har dock accepterats i miljöskyddstillstånd för vissa företag. Fluoriderna kan fällas genom tillsats av kalk. I normala halter är fluoriderna mindre korrosiva mot t.ex. ledningsnätet än exempelvis **klorider**. Kloridhalten i vatten bör inte överstiga 2 500 mg per liter.

Ytbehandlingsindustrier med enbart konventionell fällning (vanligen hydroxidfällning) bör komplettera sina reningsanläggningar för att klara de krav som prövnings- och tillsynsmyndigheter samt VA-huvudmannen normalt ställer med avseende på bland annat metallutsläpp. Tillgänglig teknik är till exempel jonbyte, membranteknik (omvänd osmos, elektrodialys, mikrofiltrering, nanofiltrering), sulfidfällning, biologisk rening, elektrolys, indunstning, filtrering genom sandfilter och filtrering genom aktiverat kol. Kombinationer av tekniker kan användas för slutning av processer. Vid problem med höga ledningspåverkande parametrar (sulfat, ammonium och klorid) vid slutning av processer, kan mer vatten tillföras under förutsättning att metallhalter inte ökar. Exempel på utsläppsvärden för ytbehandlare, se kapitel 7.

Större kopparutsläpp kan orsaka nitrifikationshämmning. Det är därför viktigt att framför allt **mönsterkortstillverkare** begränsar kopparutsläppen till avloppsreningsverken. Komplexhaltiga vatten bör separeras från övriga processavloppsvatten. För att detta vatten ska kunna behandlas på bästa sätt kan det vara nödvändigt att bryta befintliga komplex. För mönsterkorttillverkning kan i övrigt gälla samma reningsmetoder som för ytbehandlingsindustri.

7.2.20 Simhallar/badanläggningar

Backspolvatten från filter i badanläggningar kan renas genom sedimentation innan det leds till avlopps nätet. Vatten från kommunala bassängbad bör alltid avkloras genom tillsats av natriumsulfit eller natriumtiosulfat innan det släpps till ledningsnät eller recipient, se Socialstyrelsens författningssamling (SOSFS 2004:7). En sänkning av kloreringsgraden för bassängbad bör eftersträvas. Det finns alternativ till klorering i form av behandling med t.ex. ozon eller UV-ljus. Ett bassängbadvatten med mycket låga föroreningshalter kan, vid tömning, lämpligen släppas direkt till recipient istället för att anslutas till ett avloppsreningsverk.

Före tömning av **privata pooler, spabad, etc.** är det viktigt att vattnet avkloras om klor har använts som desinfektionsmedel. Avkloringsmedel (t ex natriumsulfit eller natriumtiosulfat) kan köpas i butiker för pooltillbehör. Om enbart hypoklorit har använts för desinfektion, kan vattnet avkloras genom att det får stå i solljus några dagar. Eventuellt tillsatt algbekämpningsmedel ska ha hunnit förbrukas innan tömning.

Tömning av pooler, spabad, etc. bör ske genom att vattnet får infiltrera i en gräsmatta eller annan genomsläpplig yta. Se till så att vatten inte rinner in på grannfastighet och kontrollera att det inte finns enskilda vattentäcker i närheten. Om ingen genomsläpplig yta finns kan vattnet i nödfall tömmas i dagvattennätet, t ex i en närbelägen gatubrunn.

Rådgör med VA-huvudmannen om bassängvatten ska släppas till spill- eller dagvattennätet.

7.2.21 Övrig verksamhet

I de fall avloppsledningssystemet består av kombinerade ledningar leds **dagvattnet** till avloppsreningsverken för behandling. Med dagvattnet tillförs reningsverken en hel del föroreningar såsom mikroplaster, metaller och organiska ämnen från trafik, vägmarkeringar och konstruktionsmaterial. En stor källa till förorening av dagvattnet är avgaser från biltrafiken, korrosion av material samt slitage från dubbdäck och vägbeläggningar. Bly och organiska föroreningar som PAH (polycykliska aromater) i dagvatten är nästan helt trafikrelaterade. I naturvårdsverkets rapport 6772, juni 2017 beskrivs att den största källan till mikroplast i Sverige är vägtrafik och att det mesta av mikroplasten kommer från slitage av däck, vägbeläggning och vägmarkeringar. En stor andel metaller tillförs dagvattnet och avloppsreningsverken genom korrosion av koppartak, kopparledning, cisterner m.m. samt från galvaniserade ytor såsom stolpar, räcken, hängrännor, stuprör m.m. Bland annat bidrar försurande nedfall till korrosionen.

På grund av högt metallinnehåll bör tvättvatten från **klottersanering** och tvätt av **trafiktunnlar** inte ledas till avloppsreningsverk utan tas om hand separat.

Mängden metaller som kan komma från **fasadrenovering** kan variera. Kemikalierna kan bidra med en del BOD och COD samt ha en nitrifikationshämmande effekt. Kvoten BOD/COD brukar vara låg. Lokalt kan negativa effekter på miljön uppstå. Någon typ av uppsamlings- eller reningsmetod bör övervägas, se även stycket om behandling och tvättning av plåttak.

Vid behandling och tvättning av **plåttak** kan höga mängder av exempelvis bly och kadmium frigöras. Det är viktigt att åtgärder vidtas så att så lite föroreningar som möjligt av dessa metaller hamnar i dag- eller spillvattennätet. Hur detta kan hanteras beskrivs bl.a. i "Information och råd för högtryckstvättning av tak

och fasad", framtagen av Stockholm Vatten och Avfall (www.stockholmvattenochavfall.se/tips-och-riktlinjer/for-foretag-om-vatten--och-avloppsfragor/tak--och-fasadvatt/)

Golvskurvatten från maskiner som skurat industri - och verkstadsgolv har undersökts. Metallhalterna var genomgående mycket höga, långt över de halter som normalt accepteras till reningsverk. Den sammanlagda mängden metaller i skurvattnen är svår att uppskatta, men den är inte försumbar. Produktionslokaler bör därför i första hand torrstädas genom t.ex. sopning eller dammsugning. Om torrensöring inte är tillräckligt kan man efter torrstädning skura golvet med enbart vatten. Detta vatten måste genomgå sedimentering under minst en vecka, alternativt filtreras. Därefter kan vattnets klarfas hållas i avloppet medan sedimentet tas omhand som avfall. Om det krävs skurning med rengöringsmedel ska skurvattnet genomgå avancerad rening, t.ex. kemisk fällning och sedimentering. Även i detta fall ska sedimenteringen ske under minst en vecka innan klarfasen får hållas i avloppet. Ett annat alternativ är att allt golvskurvatten tas omhand för extern behandling.

Vid användning av **3D-skrivare** byggs ofta ett stödmaterial upp kring godset som ska härdas. Stödmaterialet kan bestå av vattenlösliga polymerer som löses upp och tas bort med vatten. Det har gjorts provtagning på upplöst stödmaterial från 3D-skrivare där metallhalter har varit förhöjda i jämförelse med hushållspillvatten och där vattnet både varit starkt basiskt samt giftigt för vattenlevande organismer. Vattnet ska samlas upp och lämnas som farligt avfall.

Vatten som cirkulerar i t.ex. **kylsystem** eller **bergvärmesystem** innehåller ofta glykol eller olika salter. Som tillsatser finns rostskydds-inhibitorer (t.ex. bensotriazol och tolyltriazol) som ofta är mycket giftiga för vattenlevande organismer. Ofta saknas information för miljöbedömning av ämnena. Om rörsystemen består av metall kan vattnet också innehålla höga metallhalter. Vatten som är giftiga och/eller innehåller höga metallhalter får inte släppas till avloppsnätet. I varje fall krävs metallanalys och test på nitrifikationshämmning samt bedömning av VA-huvudmannen om vattnet eventuellt kan tillåta att avledas till avloppsnätet. Fjärrvärmevatten kan innehålla låga halter hydrazin som är mycket giftigt både för människa och vattenlevande organismer men som snabbt bryts ned. Det kan också innehålla pyranin som är ett grönt färgämne. Ammoniak blandas in till pH 9,5–10.

Fjärrvärmevatten innehållande hydrazin och/eller pyranin bör inte ledas till spillvattennätet. Den som vill släppa vattnet direkt till recipient måste kontakta kommunens miljökontor.

I lokaler där man hanterat kvicksilver bör man vara särskilt uppmärksam på eventuell kvicksilverförekomst i vattenlås, golvbrunnar och avloppsstammar. Dessa kan innehålla stora mängder kvicksilver lång tid efter det att utsläppen upphört. Exempel på verksamheter där kvicksilver kan förekomma är tandkliniker (ev. amalgamavlagringar i avloppsrör), sjukhus (termometrar, tandläkarverksamhet), laboratorier (termometrar, analys reagens), skolor (kemi- och fysiksalar), lysrörs- och neonrörstillverkare, tillverkare av elektriska komponenter och tillverkare av laboratorieutrustning, se även kap. 7.2.13, 7.2.16 och 7.2.17. Elektriska brytare kan inne hålla kvicksilver. I värmeanläggningar och panncentraler kan kvicksilver förekomma i termometrar och manometrar.

Om en stamrensning ska ske i fastigheter där kvicksilverhantering förekommit, måste allt slam och spolvatten samlas upp och hanteras som farligt avfall. Även andra metaller såsom t.ex. bly kan finnas i sedimenten i avloppsrör. I de flesta fall krävs det en anmälan till miljökontoret.

En viktig källa till föroreningar i inkommande vatten till reningsverken är VA-verksamheternas egna rensningar i ledningsnätet. I samband med rensningar i ledningsnätet har man kunnat se att metallhalterna ökar i reningsverkens slam. I dessa fall är det lämpligt att tillämpa s.k. **säker spolning** i ledningsnätet. Vid högtrycksspolning sugs sediment och spolvatten upp i spolbilen för att rensas. Polymer tillsätts vattnet direkt i spolbilen och efter sedimentation släpps vattenfasen tillbaka till ledningsnätet. De delar av ledningsnätet där det kan förväntas finnas sediment som är historiskt förorenade av tungmetaller bör man överväga att systematiskt spola med säker spolning.

REMISS 2018-10

Bilaga 1: Här kommer en bilaga med
förslag till avtalsmall

REMISS 2018-10

Bilaga 2: Nitrifikationshämmande ämnen

Genom olikheterna i arbetsmetodik vid bestämningen av nitrifikationshämningen visar resultaten stor spridning. Långtidseffekterna skiljer sig ofta från de omedelbara effekterna genom att bakteriekulturen i aktivt slam blir anpassad till det hämmande ämnet. Resultaten i litteraturen anges på flera olika sätt t.ex. ingen inhibering, tröskelvärde, 50 %

inhibering, 75 % inhibering och 100 % inhibering. I vissa fall anges närstående värden på koncentration och inhiberingsgrad. Det går därför inte att presentera resultatet i form av en gränsvärdeslista som anger halten för begynnande störning. Det är mera rättvisande att ange både störningsgraden och motsvarande koncentration.

REMISS 2018-10

Tabell 1. Litteratursammanställning av data (Referens: Naturvårdsverkets rapport 3726: Nitrifikationshämmande substanser - litteraturstudie)

Förklaring till tabell:				
IA= inhibition/hämning av ammoniakoxidationen				
IN= inhibition/hämning av nitritoxidationen				
TR= tröskelvärde				
AS= aktivt slam				
BR= biorotor				
RK= renkultur				
VSS= volatile suspended solids (den organiska delen av slam)				
Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens
Acetamid	C ₂ H ₅ NO	IA=0	100	Hockenbury & Grady
Aceton	C ₂ H ₆ O	IA=75	2 000	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	8 100	Hooper 1973
		Hämning av nitrifikation	804	Oslislo et al.1985
Acetonitril	C ₂ H ₃ N	IA=0	100	
Allylalkohol	CH ₂ :CH.CH ₂ OH	IA=75	19,7	Barnes & Bliss 1983
		75	19,5	Stensel, McDowell & Ritter
Allylisotiocyanat	CH ₂ :CHCH ₂ NCS	IA=75	1,9	Tomlinson et al. 1966
Allylklorid(3-kloropren)	C ₃ H ₅ Cl	IA=75	180	Tomlinson et al. 1966
		IA=0	120	Wood et al.1981
Allyltiourea	C ₄ H ₉ N ₂ S	IA=100	2	Abendt 1983, Young 1973
		IA=100	5	Raff 1981
		IA=100	3-5	Reimann 1973
		IA=38	1,16	Wood 1981
p-Aminopropiofenol		IA=75-100	100	Hockenbury 1977
Anilin	C ₆ H ₅ NH ₂	IA=75	7,7	Barnes & Bliss 1983
		IA=89	5	Hockenbury & Grady
		IA=88	11,6	Hockenbury & Grady 1977
		IA=76	2,5	Hockenbury & Grady 1977
		IA=75	7,7	Tomlinson et al. 1966
		IA=54	2,3	Hockenbury & Grady
		IA=50	<1	Hockenbury & Grady 1977
		75	7,7	Stensel, McDowell & Ritter
Athyltiourea		IA=82	0,12	Hooper 1973
Arsenik	As ³⁺	IA=50	292	Beg 1980
		IA=10	32	Beg 1980
Benzaldehyd	C ₇ H ₆ O	Stör BOD-test	400	Verschuere 1977
Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens

Benzen	C_6H_6	IA=0	500	Zhdanova 1962
		IA=TR	500	Zhdanova 1962
Benzidindihydroklorid	$C_{10}H_{10}N_2.HCl$	IA=84	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=56	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	45	Hockenbury & Grady 1977
		IA=12	10	Hockenbury & Grady 1977
Benzokain	$C_9H_{11}O_2$	IA=50	>100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=30	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=27	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=0	10	Hockenbury & Grady 1977
Benzylamin	C_7H_9N	IA=50	>100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=26	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=10	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=0	10	Hockenbury & Grady 1977
2,2'-Bipyridin	$C_{10}H_8N_2$	IA=91	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=81	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	23	Hockenbury & Grady 1977
		IA=23	10	Hockenbury & Grady 1977
Bly	Pb	IA=TR	0,5	Martin 1982
		IA=TR	20	Knoetze 1979
Cyanid	CN	IA=97	2,7	Tomlinson et al.
		IA=75	0,65	Tomlinson et al.
		IA=75	1,3	Barnes & Bliss 1983
		IA=42	0,54	Tomlinson et al.
Cyklohexan	C_6H_{12}	IA=TR	40	Blok 1981
Dietanolamin	$C_4H_{11}NO_2$	IA=TR	100	Hockenbury & Grady 1977
Dietylamin	$C_4H_{11}N$	IA=0	100	Hockenbury & Grady 1977
Dietylditiokarbonat		IA=100	2,25	Hooper 1973
Dietylglykol	$C_4H_{10}O_3$	IA=TR	200	Zhdanova 1962
1,2-dikloretan	$C_2H_4Cl_2$	IA=TR	125	Blok 1981
Dimetylamin	C_2H_7N	IA=0	100	Hockenbury 1977
Dimetylhydrazin	$C_2H_8N_2$	IA=50	19,2	Kane 1983
		IN=50	1160	Kane 1983
Dimetyl-p-nitrosoanilin	$(CH_3)_2NC_6H_4NO$	IA=75	19,5	Barnes & Bliss 1983
2,4-dinitrofenol	$C_6H_4(NO_2)_2$	IA=75	460	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	405	Tomlinson et al. 1966
1,4-dioxan	$C_4H_8O_2$	IA=TR	825	Blok 1981
Ditiooxamid	$NH_2CSCSNH_2$	IA=100	6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	42	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,8	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,1	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,1	Barnes & Bliss 1983
		IA=35	1,2	Tomlinson et al. 1966

Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens
Dodecylamin	$C_{12}H_{27}N$	IA=96	100	Hockenbury & Grady
		IA=95	50	Hockenbury & Grady
		IA=66	1	Hockenbury & Grady
Etylendiamin	$C_2H_8N_2$	IA=73	100	Hockenbury & Grady
		IA=61	30	Hockenbury & Grady
		IA=50	17	Hockenbury & Grady
		IA=41	10	Hockenbury & Grady
Etyluretan	$NH_2COOC_2H_5$	IA=75	1782	Barnes & Bliss 1983
Fenantrolin	$C_{12}H_8N_2$	IA=100	9,91	Hooper 1973
Fenol	C_6H_5OH	IA=99	23,5	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5,6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5,6	Barnes & Bliss 1983
		IA=40	4,7	Tomlinson et al. 1966
		75	5,6	Stensel, McDowell & Ritter
Formaldehyd	CH_2O	IA=TR	160	Blok 1981
Guanidin	CH_5N_3	IA=75	4,7	Greenfield 1981
		IA=75	11,8	Barnes & Bliss 1983
Guanidinkarbonat	$((NH_2)_2CNH)H_2CO_3$	75	16,5	Stensel, McDowell & Ritter
Garvsyra	$C_{76}H_{52}O_{46}$	IA=50	>150	Hockenbury & Grady
		IA=22	150	Hockenbury & Grady
		IA=20	100	Hockenbury & Grady
		IA=7	50	Hockenbury & Grady
Hexametylendiamin	$C_6H_{16}N_2$	IA=52	100	Hockenbury & Grady
		IA=50	85	Hockenbury & Grady
		IA=45	50	Hockenbury & Grady
		IA=27	10	Hockenbury & Grady
Hydrazin	NH_2NH_2	IA=75	58	Tomlinson et al. 1966
Hydrazinsulfat	$H_2N_2SO_4$	IA=75	252	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	189	Tomlinson et al. 1966
Kadmium	Cd^{2+}	IA=TR	0,5	Martin 1982
		IA=TR	20	Knoetze 1979
Kaliumcyanat	KCN	IA=78	0,32	Hooper 1973
Kaliumklorat	$KClO_3$	IA=75	2400	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	240	Tomlinson et al. 1966
Kaliumkromat	K_2CrO_4	IA=75	680	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	5400	Tomlinson et al. 1966
Kaliumtiocyanat	KCNS	IA075	>300	Tomlinson et al. 1966
Klorbensen	C_6H_5Cl	IA=0	100	Hockenbury & Grady
Kloroform	$CHCl_3$	IA=75	18	Tomlinson et al. 1966
Klorättiksyra	$C_6H_5ClO_2$	IA=75	100	Arenshtein 1962
Kobolt	Co	Toxiskt	59	Stensel, McDowell & Ritter
Koppar	Cu	Toxiskt	4,2	Stensel, McDowell & Ritter

Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens
		Toxiskt	20	Stensel, McDowell & Ritter
		IA=76	17mg/g VSS	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	4 RK	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	0,8 RK	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	75 AS	Tomlinson et al. 1966
		IA=10	0,3 RK	Tomlinson et al. 1966
o-kresol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	IA=75	12,8	Tomlinson et al. 1966
m-kresol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	IA=75	11,4	Tomlinson et al. 1966
p-kresol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	IA=75	16,5	Tomlinson et al. 1966
Krom	Cr ⁶⁺	IA=TR	1	Martin 1982
		IA=75	150	Beg et al. 1980
		IA=50	50	Beg et al. 1980
		IA=25	17	Beg et al. 1980
		IA=10	6	Knoetze 1979
		Toxiskt	0,25	Stensel, McDowell & Ritter
Kvicksilver	Hg ²⁺	IA=TR	1	Knoetze 1979
		Toxiskt	2	Stensel, McDowell & Ritter
Magnesium	Mg	IA=TR	50	Vismara 1982
Mercaptobenzothiasol	C ₆ H ₄ SC(SH):N	IA=75	3	Tomlinson et al. 1966
		75	3	Stensel, McDowell & Ritter
Metanol	CH ₃ O	IA=100	160,2	Hooper 1973
Metylamnhydroklori	CH ₃ NH ₂ HCl	IA=75	1550	Tomlinson et al. 1966
		IN=50	3400	Tomlinson et al. 1966
n-metylalin	C ₇ H ₉ N	IA=90	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=83	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=71	10	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	<1	Hockenbury & Grady 1977
- metylanilin	C ₆ H ₅ N	IN=58	100	Hockenbury 1977
Metylenblätt	C ₁₆ H ₁₈ N ₃ ClS	IA=100	35,59	Hooper 1973
Metylenklorid	CH ₂ Cl ₂	IA=TR	130	Blok 1981
Metylisothiocyant	CH ₃ NCS	IA=75	0,8	Tomlinson et al.
		75	0,8	Stensel, McDowell & Ritter
Metyltiourea	CH ₃ NHCSNH ₂	IA=100	0,9	Wood 1981
Metyltiuroniumsulfat	(NH ₂ C(:NH)SCH) ₂ H ₂ SO ₄	IA=75	6,4	Barnes & Bliss 1983
Monoetanolamin	C ₂ H ₇ NO	IA=50	>200	Hockenbury & Grady 1977
		IA=20	200	Hockenbury & Grady 1977
		IA=16	100	Hockenbury & Grady 1977
l-naftylamin	C ₁₀ H ₇ N	IA=81	100	Hockenbury & Grady 1977
		IA=81	50	Hockenbury & Grady 1977
		IA=50	15	Hockenbury & Grady 1977
		IA=45	10	Hockenbury & Grady 1977

Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens
Natriumazid	NaN ₃	IA=100	117,02	Bhandari 1979
		IA=75	23	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	14	Tomlinson et al. 1966
Natriumcyanat	NaCNO	IA=40	160	Tomlinson et al. 1966
Natriumcyanid	NaCN	75	0,65	Stensel, McDowell &
		IA=80	3,43	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,18	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	1,72	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	2,79	Tomlinson et al. 1966
		IA=45	1,47	Tomlinson et al. 1966
Na-metylditiocarbamat	CH ₃ NHCSSNa	IA=20	0,49	Tomlinson et al. 1966
		IA=99,5	12,9	Tomlinson et al. 1966
		IA=91	2,6	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,9	Tomlinson et al. 1966
Nickel	Ni ²⁺	IA=75	0,9	Barnes & Bliss 1983
		IA=TR	1	Knoetze 1979
		IA=TR	0,1	Martin 1982
		IA=100	5	Sherrard 1981
		IA=100	3	Beckmann 1972
		IA=88	12	Martin 1982
Nickelsulfat	NiSO ₄ ·xH ₂ O	Toxiskt	11,7	Stensel, McDowell & Ritter
		IA=75	105	Tomlinson et al. 1966
Ninhydrin	C ₉ H ₆ O ₄	IN=75	1315	Tomlinson et al. 1966
		IA=50	>100	Hockenbury & Grady
		IA=31	10	Hockenbury & Grady
		IA=30	100	Hockenbury & Grady
		IA=26	50	Hockenbury & Grady
p-nitroanilin	C ₆ H ₆ N ₂ O ₂	IA=67	100	Hockenbury & Grady
		IA=52	50	Hockenbury & Grady
		IA=50	31	Hockenbury & Grady
		IA=46	10	Hockenbury & Grady
		IA=37	100	Hockenbury 1977
p-nitrobenzaldehyd	C ₇ H ₅ NO ₃	IA=76	100	Hockenbury & Grady
		IA=50	87	Hockenbury & Grady
		IA=32	50	Hockenbury & Grady
		IA=29	10	Hockenbury & Grady
Piperidincyklopenta metyldithiocarbamat	C ₆ H ₉ NHCSSNH ₂ C ₆ H ₁₀	IN=26	100	Hockenbury 1977
		IA=75	57	Tomlinson et al. 1966
Propylamin	C ₃ H ₇ N	IA=0	100	
Pyridin	C ₅ H ₅ N	IA=TR	15	Blok 1981 (agar test)
		IA=75	50	Blok 1981
		IA=50	100	Stafford 1974
		IA=38	10	Beccari 1980

Ämne	Kemisk formel	Inhibering (%)	Konc mg/l (mg/l)	Referens
Silver	Ag	Toxiskt	0,25	Stensel, McDowell & Ritter
Stryknin	$C_{21}H_{22}O_2N_2$	IA=75	267	Barnes & Bliss 1983
Sulfaminsyra	H_2NO_2S	IA=0	100	Hockenbury 1977
Sulfid	S^{2-}	IA=100	3,2	Hooper 1973
		IA=76	5	Beccari 1980
		IA=28	1	Beccari 1980
TCMP		IA=100	50*	Raff 1985
* (TCMP från FA HACH Chemical Co.)		IA=100	10	Young 1973
		IA=100	2,31	Salvas 1984
		IA=100	1	Campbell 1965
		IA=100	0,2	Campbell 1965
		IA=86	11,55	Hooper 1973
Tioacetamid	CH_3CSNH_2	IA=100	7,5	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,53	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,52	Barnes & Bliss 1983
		75	0,53	Stensel, McDowell & Ritter
Tiocyanat	CNS	IA=27	500	
		IA=12	100	
Tiosemicarbazid (aminotiourinämne)	$NH(NH_2)CSNH_2$	IA=75	0,18	Tomlinson et al. 1966
		IA=79	0,91	Wood 1981
Tiourinämne	$(NH_2)_2CS$	IA=100	0,67	Bhandari 1979
		IA=96	0,76	Tomlinson et al. 1966
		IA=77	0,152	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,076	Tomlinson et al. 1966
		IA=75	0,076	Barnes & Bliss 1983
		75	0,076	Stensel, McDowell & Ritter
Toluen	C_6H_6	IA=TR	350	Blok 1981 (agar test)
Trietylamin	$C_6H_{15}N$	IA=63	150	Hockenbury & Grady
		IA=50	127	Hockenbury & Grady
		IA=35	100	Hockenbury & Grady
Trimetylamin	$N(CH_3)_3$	IA=75	118	Tomlinson et al. 1966
		IN=75	254	Tomlinson et al. 1966
Zink	Zn	IA=100	3	Beckmann 1972
		Toxiskt	3	Stensel, McDowell & Ritter

Bilaga 3: Utsläppskontroll

Inledning

Innan beslut om en verksamhets slutgiltiga utsläppsvillkor enligt miljöbalken eller VA-lagstiftningen måste det bedömas om det finns möjlighet till tillfredsställande utsläppskontroll. Denna bilaga är i första hand tänkt som ett stöd för VA-huvudmannen vid granskning och bedömning av verksamhetsutövarens provtagning av avloppsvatten. För information om provtagning i samband med spårning av utsläpp hänvisas till bilaga 4.

Utformning av provtagningsprogram

Det optimala när det handlar om utsläppskontroll är givetvis att man använder s.k. onlineinstrument. Instrumentet placeras då i vattenströmmen eller så pumpas en delström upp till instrumentet. Tyvärr finns det inte onlineinstrument för alla typer av analyser, de är främst framtagna för processtyrning inom industri samt vatten- och avloppsreningsverk. Typiska parametrar för dessa mätare är t.ex. temperatur, pH, redoxpotential, syrehalt, konduktivitet, halten av suspenderade ämnen (SÅ), klor, fluorid, TOC samt olika fraktioner av fosfor och kväve. Inom instrumentområdet sker ständigt en utveckling och det kan därför rekommenderas att en marknadsöversikt görs i samband med att långa provtagnings-/mätserier planeras.

Om onlinemätning inte är möjlig återstår det att använda någon form av provtagning med efterföljande analys. Vid planeringen av ett provtagningsprogram finns det ett antal frågor som man inledningsvis bör ställa sig (vi förutsätter framöver att det handlar om att utforma provtagningsprogram för längre tidsperioder):

- Vad är syftet med provtagningen? (t.ex. processtyrning, hitta toppar som riskerar att skapa problem i processer eller ledningsnät, kontrollera utsläppta mängder per månad/år)
- Hur ska resultaten användas? (t.ex. visa på att riktvärden inte överskridits, underlag för miljörapport)
- Vilket underlag behövs för att uppfylla svaren på punkterna ovan?
- Vilka resurser finns att tillgå? (Utrustning, personal, ekonomi, tid)

För att kunna upprätta ett kontrollprogram måste vi också ha en uppfattning om följande frågeställningar.

- Hur varierar halter och flöden över dygnet?
- Hur varierar halter och flöden över veckan?
- Hur varierar halter och flöden över längre perioder (årstider, produktionscykler, batchhantering etc.)?

Det kan vara nödvändigt att utföra några inledande provtagningsserier med täta provtagningar och analyser och eventuellt även på flera alternativa provtagnings-punkter för att fastställa hur olika parametrar varierar med tiden. Det är även bra att eventuellt tidigare mätningar på platsen eller från liknande verksamheter och olika former av expertkunskap inom området redovisas. Detta får sedan vara underlag för vidare planering.

Val av provtagningsmetodik

Stickprover:

- Om proverna förändras vid lagring.
- Om proverna skall analyseras med avseende på lösta gaser eller lösta ämnen så skall man inte använda provtagare som arbetar med vakuum.

- Om flödet är intermittent som t.ex. vid batchvis hantering.
- För processtyrning.

Tidsstyrd provtagning (eller stickprover), proverna fördelas i separata provbehållare:

- När uppgifter om max- eller minvärden sökes.

Tidsstyrd provtagning (eller stickprover), samlingsprov:

- Kan användas när flödet är relativt konstant och målet är att bestämma medelkoncentrationen över en period eller som underlag för beräkningar av utsläppta mängder. Dock bör man komma ihåg att om man ska kunna beräkna utsläppta mängder så måste man mäta flödet någonstans i processen. OBS! Provtagning ska endast ske under perioder då det är flöde i provtagningspunkten (dvs. ingen provtagning på stillastående vatten).

Flödesstyrd provtagning, samlingsprov:

- Användes när såväl flödet som halterna varierar med tiden och målet är att bestämma medelkoncentrationen över en period eller som underlag för beräkningar av utsläppta mängder.

Om provmediet är inhomogent (innehåller mycket partiklar) bör varje delprov vara på minst 50 ml men om provmediet är relativt homogent så kan man minska provtagningsvolymen, till vilken nivå beror då på provtagarens utformning och prestanda.

Enligt Naturvårdsverkets kontrollföreskrifter NFS 2016:6 (som avser kontroll av utsläpp från avloppsreningsverk) skall tiden mellan uttag av delprover vara maximalt 10 minuter vid normalflöde. Detta bör även gälla vid utsläppskontroll från andra typer av verksamheter.

När det gäller andra typer av provtagningar finner man i ISO 5567-1:1980 statistiska beräkningar för att fastställa provtagningsfrekvenser som säkerställer en viss konfidensnivå. Vid förändringar i processen bör förtätade provtagningar genomföras.

En driftslogg över provtagningen skall föras. Där skall provtagningsstörningar och andra händelser som kan påverka provtagningen noteras.

Utrustning för provtagning

Följande kravspecifikation bör man ha i åtanke vid val av provtagningsutrustning (viss anpassning till provtagningsmedium, plats och användningsområde kan dock göras). Provtagaren skall:

- Kunna ta prover tidsstyrt.
- Kunna ta prover flödesstyrt (med fasta volymer eller fasta tidsintervall).
- Kunna fördela prover i olika provbehållare.
- Ha tillräcklig sug- eller lyfthöjd.
- Vara tillverkad i material som inte påverkar provet.
 - Om provtagaren är av typen slangpump så bör man inte använda pumpslangar av silikon då dessa kan släppa zink.
 - För många organiska analyser bör de delar av provtagaren som kommer i kontakt med provet samt slangarna vara utförda i glas, teflon eller rostfritt stål.
- Ha så få delar som möjligt i kontakt med provet.
- Tåla en aggressiv miljö såsom fukt och annan korrosiv atmosfär.
- Vara enkel att handha, underhålla och rengöra.
- Ha tillräcklig hastighet på vattenintaget för att inte riskera sedimentation i inloppslangen (0,5 m/s anges i standarden som minimal hastighet men det beror mycket på provtagningsmediet).
- Kunna skölja/blåsa rent intaget så att prov tas på "rätt vatten".
- Kunna ta repeterbara provtagningsvolymer (inom 5 % av avsedd volym).
- Ha möjlighet att ställa in provtagningsintervall mellan 5 och 60 minuter.
- Kunna vara i drift utan alltför tät tillsyn. Detta innebär bl.a. att utformningen av provtagningskoppen inte bidrar till att material fastnar i provtagaren, att provtagaren inte

innehåller tvåra rör/slangböjar eller tvåra dimensionsförändringar, att man om möjligt använder nätanslutna provtagare eller när detta inte är möjligt så skall provtagaren ha en tillräckligt stor batterikapacitet.

- Eventuellt kunna kylförvara proverna.
- Ha tillgång till lättförståeliga manualer (på ett språk som de dagliga användarna behärskar).
- Ha tillgång till service och reservdelar.

Att tänka på vid provtagning

I provtagningspunkten skall samtliga utsläppsströmmar som man vill mäta passera, dessutom skall de vid utsläppskontroll från industrier helst inte innefatta andra vattenströmmar som t.ex. spillvatten från toaletter och duschar etc. (inled med att studera ritningar över anläggningens VA-system). Nedan följer punkter att beakta vid provtagningen:

- I provpunkten bör man ha ett väl omblandat – turbulent flöde. Om det inte finns platser som uppfyller detta så kan man ordna det genom att placera t.ex. skärmar eller liknande i vattenströmmen. Det är då viktigt att ingen sedimentation sker uppströms dessa anordningar. Provtagningspunkten skall placeras nedströms eventuella omblandningsanordningar och på ett avstånd som motsvarar ca 3 gånger diametern på röret. OBS! Om provtagningen avser flyktiga ämnen eller lösta gaser så får man inte installera anordningar för omblandning!
- I ISO 5667-10 anges att provuttaget om en grund- regel skall ske på 1/3 av normaldjupet (räknat från ytan) men hänsyn måste tas till förhållandena i provpunkten och syftet med provtagningen.
- Provpunkten bör rengöras från biohud, alger, slam etc. inför provtagningen och med återkommande intervall beroende på behov.
- Placera provtagaren så nära provtagningspunkten som möjligt för att minimera slanglängden.
- Installera sugslangen med kontinuerligt fall.
- In- och utloppsslangar samt de delar av provtagaren som kommer i kontakt med vattnet skall rengöras regelbundet (rutiner baserade på lokala förutsättningar bör tas fram). Vid fasta installationer är det bra att använda slangar (helst dragna i skyddsror) istället för rör för att man enkelt skall kunna byta med jämna intervall.

Utformning av platser för flödesmätning

Hur man ska utforma platser för flödesmätning är helt beroende av valet av metod för flödesmätning. Alla mätutrustningar ska monteras i enlighet med tillverkarnas instruktioner och internationell praxis där sådan finnes. Det är viktigt att man väljer utrustning som är avsedd för rätt mätområde samt att skötsel, rengöring och kalibrering av mätutrustning genomförs enligt tillverkarens instruktioner.

Val av metod för flödesmätning

När man väljer metod för flödesmätning så görs det med utgångspunkt från flödets storlek, vattnets sam-mansättning, praktiska förutsättningar (är det nybyggnad eller ska det passas in i en befintlig anläggning) och ekonomi. Vid nybyggnad installeras numera oftast mätare av elektromagnetisk typ (i viss mån även akustiska). Mätarna är relativt dyra men kräver i gengäld mindre underhåll och anses numera ge god kvalitet på mätvärdena.

Olika metoder för flödesmätning

– checkpunkter

Öppna kanaler (generellt):

- Kontrollera att det är en raksträcka på minst 10 gånger rännans bredd före mätpunkten, längre om

- vattnet kommer via tvär krök eller rörmyning.
- Kontrollera att nivåmätning sker på den plats som normerna anger.

Mätrännor:

- Kontrollera att det råder fritt flöde nedströms mätrännan.
- Vissa mätrännor har en komplicerad utformning vilket medför att det förekommer konstruktionsfel, kontrollmät rännan innan installation (gäller framförallt mätrännor som inte är serietillverkade).
- Det är viktigt att avståndet mellan förträngning och mätpunkt blir så kort som möjligt utan att störa mätningen.
- Max lutning på rännor bör vara 10–30 %.

Skibord:

- Tillse att överfallskanten är avfalsad.
- Kontrollera att vatten inte passerar vid sidan av eller igenom skibordet.
- Kontrollera att det råder fritt flöde nedströms skibordet.
- Kontrollera att korrekta mått används i beräkningarna. För rektangulära skibord blir mätfelet proportionellt mot fel i uppmätt längd på överfallet. För triangulära skibord så påverkar även små vinkelfel mätresultatet.

Hastighetsmätning (t.ex. Dopplermätare):

- Kontrollera raksträckans längd före och efter mäta-ren (uppgifter om längden på dessa hämtas från respektive leverantör).
-
- Olika metoder för nivåmätning

Ekolod:

- Tänk på att skumbildning kan verka störande på mätningen.
- Temperaturkompensering krävs om omgivningstemperaturen varierar.

Bubbelrör/tryckgivare/kapacitiva givare:

- Alla dessa sorter är nedsänkta i vattnet och påverkas av beläggningar, de har således behov av regelbunden rengöring.

Slutna system (generellt)

- Vissa modeller kräver att rören måste gå fyllda med vatten.
- Luftbubblor kan störa mätningen.

Venturirör:

- Raksträckor på 10–30 gånger diametern **före** och 5–10 gånger diametern **efter mätpunkten**.

Elektromagnetiska mätare:

- Kräver ofta en total raksträcka på ca 10 gånger diametern varav 2/3 uppströms mätpunkten.

Akustiska mätare:

- Kräver ofta en total raksträcka på ca 15 gånger diametern varav 2/3 uppströms mätpunkten.

Paddelmätare:

- Raksträckor enligt tillverkaren.
- Känsliga för suspenderat material.

Raksträckorna som anges här skall ses som riktvärden, olika tillverkare har testat sina utrustningar under olika förutsättningar och kan ge mer exakta installationsanvisningar.

Andra metoder

Pumpgångtider:

- Oftast används fabrikens pumpkapacitet vid beräkningar, vilket kan ge stora fel, då kapaciteten förändras med slitage, lyfthöjd och ledningsförluster.

Uppfyllningsmätning:

- Ger endast flödet som ett medelvärde över den tid det tar att fylla upp bassängen/pumpsumpen, dock med god noggrannhet (om man mätt upp bassängen med noggrannhet).

Vattenmätare:

- Om vattenförlusterna i processen är låga och den fördröjning som processen ger kan anses acceptabel, så är användning av vattenmätare på det ingående vattnet även ett alternativ för flödesbestämning.

Hantering av prover

Generella riktlinjer för hantering och konservering av vattenprover finns i Svensk Standard (SS-EN ISO 5667-3). Det finns dessutom instruktioner för konservering och hantering av prover i varje enskild svensk och internationell analysstandard. På analysidan sker en ständig utveckling varför man bör samråda med det analyserande laboratoriet vid val av material i provbehållare och provtagare samt vid val av konserveringsmetod.

När man väljer provbehållare (och material till slangar och provtagare) så skall man tillse att de inte innehåller material som förorenar proverna. Exempel på sådan kontaminering:

- Sodaglas kan släppa ifrån sig oorganiska föreningar.
- Många plaster släpper olika former av organiska föreningar.
- Färgade korkar/lock kan innehålla tungmetaller.

Man bör regelbundet köra blankprover (destillerat eller s.k. Milli-Q vatten som fylls på provtagningsflaska och konserveras på samma sätt som proverna) för att kontrollera att proverna inte kontamineras av materialet i provflaskor eller konserveringsmedel.

- Om proverna tas om hand inom 24 timmar så räcker ofta kylförvaring (0–4 °C) av proverna.
- Om proverna skall konserveras genom frysning måste provbehållarna klara det, lämna även utrymme för vattnets expansion.
- Det är också viktigt att det går att rengöra prov-behållarna (tillräckligt vid hals) om man avser att återanvända dem.

När det gäller konservering av prover för enbart metallanalyser ges i de metodspecifika standarderna ofta ett alternativ till konservering i fält. Proverna konserveras istället vid ankomst till laboratoriet och får därefter stå i ett antal timmar innan analyserna genomförs, detta för att säkerställa att metaller som eventuellt adsorberats till provkärlets väggar skall frisättas. Fördelen med detta är dels att fältpersonalen slipper hantera starka syror och dels så riskerar man inte att proverna kontamineras i samband med konserveringen i fält.

För att undvika kontaminering av proverna ska man:

- Använda konserveringskemikalier av minst s.k. P.A. kvalitet (Pro Analysis).
- Använda talkfria engångshandskar.
- Undvika att röka i närheten av prover.

- Inte ta med fingrarna på insidan av korkar.
- Förvara flaskor med korken ordentligt påskruvad.
- Minimera antalet personer som hanterar proverna.
- Utbilda personalen som hanterar proverna i frågor som rör hantering/kontaminering.

I samband med att man planerar för provtagning bör man uppskatta, utifrån verksamhetens begränsningsvärden och beräknade flöden, vilka detektionsgränser som krävs för att man ska kunna visa på överensstämmelse med gällande krav.

Litteratur

SS-EN ISO 5667-3:2004

Water quality – Sampling – Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples.

ISO 5667-10:1992

Water quality – Sampling – Part 10: Guidance on sampling of waste waters.

AR 90:1

Provtagning av avloppsvatten vid utsläppskontroll. (Naturvårdsverkets allmänna råd – upphörde 2003)

AR 90:2

Flödesmätning av avloppsvatten vid utsläppskontroll. (Naturvårdsverkets allmänna råd – upphörde 2003)

EPA-600/4-82-029

Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater.

NFS 2016:6

Naturvårdsverkets kungörelse med föreskrifter om kontroll av utsläpp till vatten- och markrecipient från anläggningar för behandling av avloppsvatten från tätbebyggelse.

Bilaga 4: Uppströmsprovtagningar

Uppströmsprovtagningar

Uppströmsprovtagningar har till syfte att hitta källor till oönskade ämnen i avloppsvattnet. För att kunna göra en bedömning av vad som är att betrakta som ett avvikande värde när man arbetar med uppströmsprovtagningar behöver man veta vad som är att betrakta som en "normal sammansättning" av sitt avloppsvatten*. Som bakgrundsfakta är det därför bra att ha resultat från löpande eller frekvent genomförda provtagningar på inkommande flöde. I de fall där man har flera inkommande delströmmar till reningsverket bör de om möjligt provtas separat. Flödesstyrd provtagning är alltid att föredra men ställer samtidigt högre krav på mätpunkten. För en fast provtagningspunkt av inkommande vatten till reningsverket kan det ändå betraktas som rimligt att iordningställa en korrekt provtagningspunkt för en flödesproportionell provtagning. Ju mer kunskap man har om sitt inkommande avloppsvatten desto lättare är det att upptäcka mindre utsläpp och därmed även lättare att ta beslut om man skall inleda provtagningar uppströms i ledningsnätet.

När man i sitt uppströmsarbete börjar jobba med olika typer av prioriterade ämnen som ligger utanför det ordinarie kontrollprogrammet så behöver man bakgrundskunskap. Det är inte speciellt kostsamt att utöka sina ordinarie mätningar med några ytterligare metallparametrar vilket därför rekommenderas. De organiska parametrarna är många och analyserna oftast dyra vilket begränsar möjligheten att mäta dessa mer kontinuerligt utan det brukar istället göras i form av kortare kampanjer.

(*Givetvis kommer detta att variera på olika platser i nätet beroende på vilken typ av anslutningar som finns samt graden av tillskotts/dagvatten men bedömningen av resultat förenklas ändå om man har en utgångspunkt i det inkommande vattnet.)

Grovt sett kan man dela upp uppströmsprovtagningarna i två kategorier, de som avser **diffusa källor** och de som avser mer "**akuta utsläpp**". Diffusa källor är utsläpp som inte ger upphov till tydliga toppar i det inkommande vattnet utan istället bidrar till en förhöjd bakgrunds nivå till skillnad från "akuta utsläpp" som avser större mängder (vanligen under kortare tidsperioder) som ger en tydlig direkt påverkan på slam/vattenkvaliteten vid reningsverket. Förutsättningarna och tillvägagångssättet för att spåra de olika typerna av utsläpp är oftast helt olika.

De primära anledningarna till att särskilja uppströmsprovtagningen från en mer standardiserad provtagning för utsläppskontroll (myndighetsrapportering) är bl.a. att det stora antalet potentiella utsläppskällor och därmed stora antalet provpunkter gör det omöjligt att iordningställa provpunkterna så att de motsvarar kraven i standarderna. Vid många tillfällen (akuta utsläpp) är det stor tidspress om man skall ha någon chans att fånga upp ett utsläpp samt begränsade resurser i form av provtagnings- och flödesmätningstrustningar. Det är dessutom så att uppströmsprovtagningarnas syfte är att finna källor till utsläpp men inte att exakt kvantifiera storleken på utsläppen.

Den följande beskrivningen av tillvägagångssätt för uppströmsprovtagning avser primärt provtagningar för att spåra metaller. För de organiska parametrarna så varierar provtagningsmetodik och utrustning m.m. beroende på vilket ämne man är intresserad av t.ex. flyktigt eller ej, nedbrytningstid, kontamination via material i provtagningsutrustningen etc.

Olika typer av provtagningar som kan användas vid uppströmsarbete:

Vattenprovtagning

Stickprover ("burk på stång")

Lämpligt för flyktiga ämnen men ger endast en ögonblicksbild.

Tids- alt flödesstyrd provtagning med automatisk provtagare

Flödesstyrd provtagning är alltid att föredra om man har utrustning för det men det kräver samtidigt mer av provpunkterna (se bilagan om utsläppskontroll).

- + Avspeglar en längre period
- + Man har med många provtagare möjlighet att separera proverna till olika kärl för olika tidsintervall vilket ibland kan vara användbart
- + Oberoende av om ämnet är löst/partikulärt
- Kräver relativt stor arbetsinsats
- Kräver elförsörjning (nätanslutet eller batterier)
- Antalet provtagningsutrustningar begränsar antalet parallella provtagningar

Vid alla provtagningar rekommenderas att man utför analys av fosfor vilket kan ge en indikation om inblandning av dag- eller tillskottsvatten, speciellt användbart i de fall där man saknar flödesuppgifter från provtagningstillfället.

Passiva provtagare

Passiva provtagare mäter den del som är i lösning (biologiskt tillgänglig) vilket innebär att det kan finnas höga halter av ett ämne i vattenmassan som inte syns med den passiva provtagaren beroende på att det förekommer i en form som inte tas upp i den passiva provtagaren. Passiva provtagare mäter medelkoncentrationen under provtagningsperioden.

- + Relativt liten arbetsinsats
- + Kräver inte ström
- + Det går att ha många provpunkter igång samtidigt
- Papper och skräp som fastnat på den passiva provtagaren kan påverka utbytet
- Smutspartiklar i avloppsvattnet kan sätta igen membranen.
- Stillastående vatten påverkar resultatet
- Torrperioder kan förstöra provet eller ge svårtolkade resultat

Biohud

Biohud är ett samlingsnamn för det material som växer i gränsen mellan luft/vatten på insidan av ledningar och på pumpstationsväggar och fungerar i princip som en naturlig passiv

provtagare. Biohudsprover kan skrapas från ledningar, pumpstationsväggar eller dylikt och analyseras med avseende på metaller.

- + Provtagningen går snabbt – det går att scanna av många platser med en liten arbetsinsats.
- + Biohud finns på de flesta platserna i nätet
- + Inget problem med skräp
- Upptaget är inte lika standardiserat som för en passiv provtagare
- Otydligt vilken upptagningsperiod som provet representerar
- Olika fysikaliska förutsättningar påverkar upptaget

Sediment

I delar av ledningsnätet ansamlas sediment och då vissa ämnen, t.ex. kvicksilver, ofta anrikas i sedimentet kan provtagning av sediment ("burk på stång") därför ibland vara användbart i spårningssyfte.

Spårning av diffusa källor

Inledningsvis rekommenderas att söka upp lämpliga knutpunkter ute i nätet, det kan t.ex. vara pumpstationer, borrhål som ansluter till avloppstunnlar, samlade ledning från industriområden etc. eller provpunkter i direkt anslutning till verksamheter som kan vara potentiella förorenare.

Lämpliga metoder är vattenprovtagning, passiva provtagare eller biohud. Valet av metod görs vanligen utifrån de resurser som finns att tillgå, t.ex. tid, ekonomi, tillgång till provtagningsutrustning med mera.

Vid vattenprovtagning eller om passiva provtagare används är det lämpligt att de inledande provtagningarna omfattar veckoprover under ett par veckor. För vattenprover är det lämpligt att bedöma både metallhalter och metall/fosfor kvoter (samt givetvis mängder om det finns tillgång till flödesuppgifter) när resultaten utvärderas. Biohudsprovtagning är den metod som har störst osäkerhet men dess fördel är att det går att prova många platser med en mycket begränsad arbetsinsats.

Utifrån de inledande provtagningarna är rekommendationen att sedan arbeta sig vidare uppströms på de delar av nätet som identifierats vid de inledande provtagningarna. Om en källa identifierats med passiva provtagare eller biohud rekommenderas att källan verifieras med vattenprovtagning innan man går vidare med att kontakta verksamhetsutövaren.

Spårning av "akuta utsläpp"

När det gäller spårning av akuta utsläpp är tiden nästan alltid avgörande eftersom dessa oftast inte pågår under längre perioder. Det gäller alltså att starta en provtagning så fort som möjligt för att ha möjlighet att nå fram till källan.

Traditionellt så spårar man uppströms från den punkt där utsläppet upptäckts, vilket vanligen är vid reningsverket. En sådan spårning tar oftast lång tid i och med att man måste arbeta sig uppströms i många steg vilket också innebär att utsläppet vanligen upphört innan man når fram till källan. En sådan spårning är dock inte bortkastad då den kan utgöra underlag för fortsatta spårningar vid eventuellt upprepade utsläpp. För att öka möjligheten att finna källan vid dessa situationer är det därför ofta lämpligare att utgå från de baskunskaper som finns om verksamheterna i upptagningsområdet och redan från början

placera provpunkter i anslutning till de verksamheter som anses som de troligaste källorna samt kompletterat med ytterligare knutpunkter i ledningsnätet.

För spårning av akuta utsläpp är det lämpligast att använda vattenprovtagningar och begränsa tiden för provtagningarna till några timmar upp till ett dygn. Begär expressanalyser för att så snabbt som möjligt arbeta sig uppströms.

Om man har återkommande problem med akuta utsläpp så kan det vara lämpligt att införskaffa automatiska och självtömmande provtagare och placera på knutpunkter i ledningsnätet. Denna typ av provtagare har ett magasin av flaskor (vanligen 12 eller 24) som är inbyggt i ett kylskåp. När magasinet har gått ett varv töms den äldsta flaskan och provtagningen fortsätter. På så sätt har man alltid 12 eller 24 provflaskor (oftast 1 flaska per dygn) som man omedelbart kan hämta in prov från om man t.ex. upptäcker förhöjda halter i slammet.

REMISS 2018-10

Tabell 2. Exemplet på kemikalieförteckning är hämtat från Länsstyrelsens utbildningsmaterial Granskning av kemikalieförteckning.

Produkt		Deklarerat innehåll				Ska ämnet uppmärksammas?				Huvudsaklig mottagare					
Användning	Namn på kemisk produkt (handelsnamn, se säkerhetsdatablad)	3. Årsförbrukning (kg) av kemisk produkt	I produkten ingående kemiska ämnen enligt säkerhetsdatabladet	CAS- eller EG-nummer, på ingående kemiska ämnen	Andel (%) av ämnet i kemisk produkt	Det kemiska ämnets klassificering enligt CLP med faroangivelser (t.ex. H400).	Begränsningsdatabasen	PRIO-databas (U=Utfasning, R=Riskminskning)	Vattendirektivet	REACH-lagsiftning	Vatten- till recipient	Vatten- till reningsverk	Luft	Produkt	Avfall

Som hjälp för att granska kemikalieförteckningar kan man använda sig av Kemikalieinspektionens PRIO-databas. Med hjälp av verktyget kan man hitta ämnen som ingår i olika ämnesgrupper och få information om prioriterade hälso- och miljöegenskaper. I PRIO kan ämnen prioriteras i två nivåer, utfasningsämnen respektive riskminskningsämnen. Som utfasningsämnen klassas ämnen som exempelvis är hormonstörande eller mycket bioackumulerande.

PRIO kan också fungera som ett stöd för att skapa systematik i arbetet med kemikalier. Utöver PRIO-databasen finns det ett flertal andra verktyg för att bedöma en kemikalies hälso- och miljöfarlighet bland annat vattendirektivet, SIN-list, begränsningsdatabasen och REACH.

I en kemikalieförteckning är det vanligt att man listar de kemiska produkter som finns i verksamheten. PRIO-databasen bygger på att man har ett ämne som man vill veta mer om. Om man har en kemisk produkt måste man först ta reda på vilka kemiska ämnen som ingår i produkten. I produktens säkerhetsdatablad kan man hitta mer information om vilka ämnen som ingår.

CAS-numret är ämnets kemiska identitetsnummer som underlättar informationssökning. En kemisk produkt kan innehålla flera kemiska ämnen, och därmed kan flera CAS-nummer finnas för en produkt.

Ämnena kontrolleras sedan systematiskt. När detta görs börs följande kontrolleras:

- Finns ämnet med i Kemikalieinspektionens begränsningdatabas?
- Har ämnet egenskaper som gör att det ska fasas ut eller är ett prioriterat riskminskningsämne enligt PRIO-databasen?
- Innehåller produkten särskilt farliga ämnen enligt vattendirektivet?
- Är ämnet tillståndspliktigt enligt REACH-förordningen?
- Finns ämnet med på kandidatförteckningen till REACH-förordningen?
- Finns det annan lagstiftning som omfattar ämnet?
- Hur mycket innehåller produkten av det enskilda ämnet? Om ämnena är prioriterade eller utpekade är det viktigt att få en uppfattning om mängden. Hur mycket en produkt innehåller av ett enskilt ämne ska framgå i produktens säkerhetsdatablad.
- Hur mycket hanteras under året? Mängden av ämnet multipliceras med årsförbrukningen.
- Innehåller produkten nitrifikationshämmande ämnen? Se bilaga 2.

För ämnen som bör uppmärksammas behöver man göra en bedömning om ämnet släpps ut och i så fall vad som är huvudsaklig utsläppsväg. I ett första läge kan det handla om en grov uppskattning som bäst görs av verksamhetsutövaren själv. Detta är inget som behövs göras för alla ämnen i ett första skede utan fokus bör vara på de ämnen som finns upptagna på PRIO-listan eller i någon lagstiftning.

När kemikalieförteckningen har granskats bör hantering och förvaring av produkter ses över. Används ämnet i verksamhetens process kan det ibland vara svårt att helt undvika att ämnet tar sig till avloppet. Då bör man titta på andra möjligheter, till exempel om användningen kan minskas, processen ändras eller om ämnet kan bytas ut mot något annat ämne med mindre farlighet.

Arbetet med kemikalier hos enskilda verksamhetsutövare kan med fördel samordnas med miljökontoret. En verksamhetsutövare kan snabbt ändra sin kemikalieförteckning då det är ett dokument som uppdateras kontinuerligt. En samverkan med miljökontoret kan därför vara fördelaktigt då huvudmannen snabbare kan få kännedom om nya kemikalier som kan nå avloppet.