



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

2022-06-09

Ärendenummer
NV-05060-22

European Commission
DG Environment
Unit for Marine Environment and Water
Industry
Brussels/Belgium

Underlag inför den tolfte rapporteringen under avloppsdirektivet; naturlig kväverening som metod för att utvärdera om ett avloppsutsläpp bidrar till kväveförorening enligt artikel 5.5 i direktiv 91/271/EEG om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse

1. Sammanfattning

Den Europeiska kommissionen har, i samband med granskning av 2020 års EU-rapportering enligt avloppsdirektivet (91/271/EEG), begärt att Naturvårdsverket ska redovisa *underlag som visar att naturlig kvävereduktion (retention) medger reduktion av kväve upp till de nivåer som krävs enligt avloppsdirektivet* för ett antal utpekade avloppsreningsverk.

I denna rapport klargörs att Naturvårdsverket ser retention i första hand som en metod för att följa upp om ett utsläpp bidrar till förorening av kvävekänsligt område. Redovisningen fokuserar på metoden för uppföljning av föroreningsbidrag och belyser dessa frågor närmare. Det område som är känsligt för kväve har utsetts av den svenska regeringen, se bilaga 2.

I rapporten, inklusive bilaga 1, *Naturlig kväverening i svenska vattensystem. Tillämpning för tolv tätbebyggelser i inlandet, (SMED/SMHI¹ 2022)*, förtydligas att de berörda reningsverken kan återropa retention i en sådan omfattning att direktivets krav som rör kvävereduktion följs. Det förtydligas även att den typ av mätningar vid reningsverk och i flodmynningar som kommissionen har ansett behövas redan genomförs, dessutom i väsentligt större omfattning än vad som efterfrågas. Det är dock rent faktiskt omöjligt att beräkna retentionens storlek på detta sätt. Den typ av kontroll som skulle behövas för att, baserat på faktiska mätdata, beräkna retentionens omfattning för specifika avloppsutsläpp skulle medföra en sådan typ och omfattning av kontroll att den inte är praktiskt

¹ SMED är en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Statistikmyndigheten SCB, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). Syftet med det mångåriga samarbetet är att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete.

genomförbar. Anledningen är att kraven för att kontrollera retentionsvärdet för ett enskilt avloppsreningsverk skulle behöva omfatta kontroll av alla punktkällor och beräkning av alla diffusa kväveutsläpp i hela det huvudavrinningsområde vars huvudvattendrag mynnar vid kusten, samt miljöövervakning vid mångdubbelt fler övervakningsstationer än för närvarande. En kraftigt ökad övervakning skulle krävas längs såväl rinnsträckan för det enskilda utsläppet som för alla andra vattensträckor i hela huvudavrinningsområdet, vilket för svenska förhållanden kan röra hundratals kontrollstationer i ett enda huvudavrinningsområde.

Vad gäller frågeställningar som rör metoden för att beräkna retentionens omfattning framgår denna huvudsakligen i bilaga 1 *Naturlig kväverening i svenska vattensystem. Tillämpning för tolv tätbebyggelser i inlandet, (SMED/SMHI 2022)*. Redogörelsen i bilaga 1 omfattar bland annat en beskrivning av vilka variabler som ingår i modellberäkningar av retention, retentionens variation mellan medelvärdesperioder, varför långtidsmedelvärden för retention behövs och hur kalibrering och validering med stöd av faktiska övervakningsdata genomförs.

Det är programmets konstruktion, med dess höga upplösning i tid och rum samt den löpande uppföljningen och utvärderingen gentemot övervakningsdata av såväl modelluppsättning som resultat, som säkerställer en god tillförlitlighet i beräkningsmetoden. God överensstämmelse mellan beräknade och uppmätta kvävehalter förutsätter att de olika bakomliggande kvävereducerande processerna (denitrifikation, sedimentation och växters näringsupptag) beskrivs på ett korrekt sätt, vilket i sin tur ger trovärdiga värden för retentionen. Slutsatser som kan dras är bland annat att retentionens omfattning kan beräknas med god säkerhet och att ett flerårsmedelvärde för retention är förhållandevis stabilt.

2. Bakgrund

Den Europeiska kommissionen påtalade i samband med granskning av Sveriges elfte avloppsrapportering år 2020 synpunkter på den svenska rapporteringen av ett tiotal avloppsreningsverk som saknar särskild kväverening, men ändå redovisas följa avloppsdirektivet tack vare tillämpning av naturlig kväverening, kallad retention. Kommissionens kommentarer redovisades i rapporten *Support on the Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive (91/271/EEC). Raw Data Assessment report quality review of datasets SWEDEN*, som sändes till Naturvårdsverket 2021-07-01. Synpunkterna återfinns i rapportens avsnitt 2.3.4.

Naturvårdsverket ombads att innan den tolfte rapporteringen ge in underlag för de berörda reningsverken som visar att den naturliga retentionen medger reduktion av kväve upp till de nivåer som krävs enligt avloppsdirektivet.

I sammanfattningen i Raw Data Assessment Report framgår att kommissionen anser att kravet på ytterligare bevisning rör tio icke namngivna tätbebyggelser. Eftersom det i den elfte rapporteringen inte var tio utan tolv tätbebyggelser som, tack vare retention, angavs följa direktivets krav trots avsaknad av kväverening har Naturvårdsverket valt att redovisa samtliga dessa. Dessutom redovisas i denna rapport visst underlag för ytterligare två tätbebyggelser som rapporterades på ett liknande sätt, för att klargöra att dessa tätbebyggelser inte tillämpade retention.

Naturvårdsverket har vidare noterat att kommissionen, vid sammanställningen av resultat och bedömningar i den nationella rapporten till den nionde rapporteringen (verksamhetsåret 2014)², accepterade att vissa av de nu aktuella reningsverken efterlevde direktivets kvävekrav genom tillämpning av retention. Detta gällde tätbebyggelserna Flen, Kumla, Nässjö och Vimmerby (samt Jämshög).

Bedömningen löd: *Concerning Article 5, the situation of Sweden is better than reported. In fact it is not requested for some of the agglomerations that are in the catchment of coastal sensitive areas to remove nitrogen in their treatment plants. Indeed there is a natural removal of nitrogen in some of the waterbodies downstream the discharges of these agglomerations. It means that those agglomerations do not contribute to the eutrophication of these sensitive areas with their emission of nitrogen. However it is still necessary for them to remove phosphorus. The European Commission has already accepted to consider compliant the following agglomerations: - AGGLO_FLEN, AGGLO_JAEMSHOEG, AGGLO_KUMLA, AGGLO_NAESSJOE, AGGLO_VIMMERBY.*

Naturvårdsverket känner inte till om kommissionens bedömning står fast vad gäller några av dessa fyra tätbebyggelser, och om det i så fall är anledningen till att kommissionen anser att det är tio reningsverk som omfattas av kravet på att visa underlag om retentionsomfattningen. De faktiska förhållandena för de fyra reningsverken var dock huvudsakligen desamma år 2018 och 2020 som år 2014. Naturvårdsverket har inte kännedom om bakgrunden till kommissionens ställningstagande för dessa fyra reningsverk, vilket skulle kunna innebära att någon för kommissionen relevant aspekt oavsiktligt har utelämnats i redovisningen. Naturvårdsverket är i så fall naturligtvis berett att komplettera detta underlag.

För att kommissionens efterfrågade syfte med underlaget ska uppfyllas, det vill säga att visa att naturlig kvävereduktion medger reduktion av kväve upp till de nivåer som krävs enligt avloppsdirektivet, ges en bred beskrivning i rapporten och i bilaga 1 av metodmässiga och rättsliga frågor om hur retention beräknas och tillämpas.

3. EU-rättslig grund för att tillämpa retention

Enligt avloppsdirektivets artikel 5.5 gäller att renings- och utsläppskrav enligt artikel 5.2 och 5.3 ska tillämpas i fråga om sådana utsläpp från reningsverk för avloppsvatten från tätbebyggelse som befinner sig i samma avrinningsområden som de känsliga områdena och som bidrar till föroreningen av dessa. Av detta följer att utsläpp i samma avrinningsområden som de känsliga områdena som *inte* bidrar till förorening av känsliga områden *inte* behöver tillämpa de renings- och utsläppskrav som gäller enligt artikel 5.2 och 5.3 samt bilaga 1 B.3 och tabell 2.

² <https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/implementation/pdf/Annex%20V.pdf>, page 261.

Frågan huruvida avloppsdirektivet medger en tillämpning av retention prövades i EU-domstolens mål C-438/07 den 6 oktober 2009³. Domstolen fann att det inte finns någon bestämmelse i direktiv 91/271 enligt vilken naturlig kväveretention inte kan anses utgöra en metod för avlägsnande av kväve från avloppsvatten från tätbebyggelse (punkt 97). Domstolen anförde att naturlig kväveretention enligt 2003 års rapport⁴ utgör ett lagenligen godkänt alternativ, punkt 99. *Ett indirekt kväveutsläpp i känsliga vatten medför enbart en skyldighet att minska kvävehalten vid ett reningsverk om mer än 30 procent av det kväve som finns i avloppsvattnet från tätbebyggelse när de känsliga vattnen* (punkt 101).

Varken domstolen eller kommissionen invände emot Sveriges uppgifter om att det vid ett traditionellt reningsverk med utrustning för mekanisk, biologisk och kemisk rening alltid sker en viss kvävereduktion, även om reningsverket inte är särskilt utrustat för kväverening samt att kvävereduktionen i ett sådant reningsverk uppgår till i genomsnitt 30 procent (punkt 104). Domstolen fann det inte styrkt att det, för de då berörda avloppsreningsverken, inte är möjligt att uppnå den lägsta nivå för avlägsnande av kväve som krävs enligt direktivet, genom de sammanlagda effekterna av kvävereduktionen vid reningsverken och av den naturliga retentionen (punkt 105).

Naturvårdsverket uppfattar att domen belyser retentionstillämpning från två utgångspunkter. Den ena utgångspunkten gäller bedömning av om ett utsläpp bidrar till kväveförorening enligt artikel 5.5 (punkt 101). Den andra utgångspunkten gäller retention som en del av reningsprocessen för avloppsvattnet från en given tätbebyggelse (punkt 105).

Naturvårdsverkets utgångspunkt för retentionstillämpningen är att kunna följa upp om mer än 30 procent av kvävet i inkommande avloppsvatten från tätbebyggelse når det känsliga vattnet, som ett indirekt kväveutsläpp via vattendrag. Om mindre än 30 procent kväve når det känsliga området uppkommer inte en skyldighet för tätbebyggelsen i fråga att minska kvävehalten genom att installera särskild kväverening enligt artikel 5.2 eller att följa utsläppskraven enligt artikel 5.3 vid utsläpp från reningsverket.

EU-domen motsäger inte heller en retentionstillämpning som innebär att retention kan tillämpas som en metod för att säkerställa att ett utsläpp följer direktivets krav på att avlägsna minst 70 procent av kvävet. För tätbebyggelser som, enligt artikel 5.5, bidrar till kväveförorening gäller att ett årligt utsläppskrav för kväve ska kontrolleras på det sätt som närmare anges i direktivet, alternativt att en alternativ kontrollmetod kan användas om förutsättningarna i bilaga 1 D. punkt 1 andra stycket uppfylls.

Vad gäller metoden att beräkna retention med en databaserad modell regleras denna fråga inte i avloppsdirektivet. Naturvårdsverket vill ändå nämna att det förekommer att modellberäkning regleras i EU-rätten, jämför ramdirektivet för vatten (2000/60/EG), bilaga 2, 1.3 iii) och v) samt 1.5. Naturvårdsverket bedömer även att det i sammanhanget kan vara av viss relevans att

³ CURIA - Dom i mål C-438/07

⁴ Rapport om Sveriges införlivande av avloppsdirektivet som upprättades av Water Research Center på uppdrag av kommissionen och som kommissionen åberopade som stöd för fördragsbrott.

retentionsberäkningar med stöd av datormodell syftar till att användas i samband med uppföljning av om ett utsläpp bidrar till förorening, snarare än att tillämpas som en del av utsläppskontrollen. Utsläppskontrollen är, till skillnad från uppföljning av om ett utsläpp bidrar till förorening, i huvudsak reglerad i direktivet, även om det enligt bilaga 1 D punkt 1 andra stycket också ges möjlighet att tillämpa andra metoder som ger motsvarande resultat.

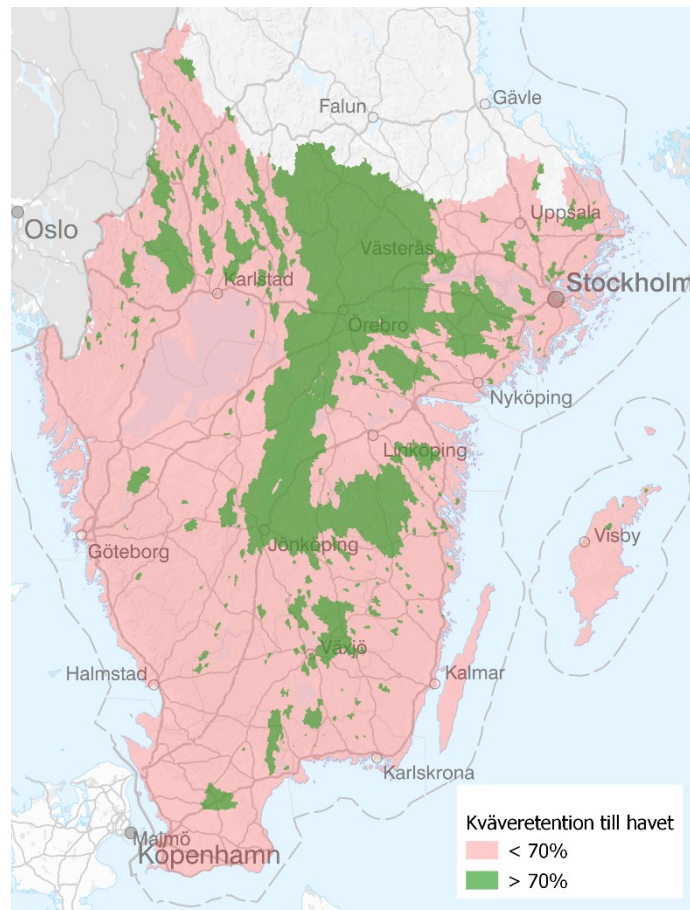
4. Redovisning av retention i den elfte och tolfte EU-rapporteringen

I den elfte rapporteringen av avloppsdirektivet år 2020 valde Naturvårdsverket att ändra sättet att rapportera de tolv avloppsreningsverk som saknar kväverening men som inte bidrog till kväveförorening av ett känsligt område tack vare retention. Tidigare hade Naturvårdsverket rapporterat ”0” för kvävereningsteknik och ”pass” för efterlevnad av kvävekrav. Denna kombination leder till ett automatiskt ”fail” i den automatiserade granskningsprocessen. Naturvårdsverket har samtidigt invänt mot att dessa reningsverk inte skulle anses efterleva avloppsdirektivet.

I den elfte rapporteringen angavs i stället ”1” för kvävereningsteknik, samtidigt som en särskild kommentar gavs som förklarade att teknik fortfarande saknas, men att tillämpning av retention innebär att tätbebyggelserna efterlever direktivets krav och således inte ska bedömas som ”fail”. Kommentaren löd: *While deemed compliant due to high natural N-retention, N-technique, although lacking, is reported with 1, for the purpose of avoiding fail in automatic compliance check.*

Naturvårdsverket vill understryka att ändringen gjordes helt transparent, utan att ge sken av att teknik hade installerats. Syftet var att bättre än i tidigare rapporteringar återge ett utfall som stod i samklang med 2009 års EU-dom, i ett läge där rapporteringsformulären inte tar hänsyn till retentionstillämpning.

Den kortfattade förklaringen till den ändrade rapporteringen kan möjligen språkligt missförstås, vilket i så fall beklagas. Vidare inser Naturvårdsverket att det kan finnas en bristande logik i att EU-rapporteringen av geodata anger hela avrinningsområdet till det känsliga området som ett sådant område där utsläpp bidrar till förorening, utan att exkludera områden där utsläpp från reningsverk *inte* anses bidra till förorening. Detta kan behöva förtydligas, men kommer inte att kunna hanteras i den tolfte rapporteringen. I figur 1 visas en illustration över de geografiska områden inom avrinningsområdet till kvävekänsligt område där retentionen överstiger 70 procent. Kartan är endast avsedd som en illustration och har i det nu aktuella sammanhanget ingen rättslig eller praktisk betydelse.



Figur 1: Områden i södra Sveriges inland där alla typer av kväveutsläpp reduceras med mer än 70 procent innan restutsläppet når kusten (grön markering). Det rosafärgade området är hela avrinningsområdet till det angränsande, kvävekänsliga kustområdet.

Med utgångspunkten att den tolfte rapporteringen 2022 genomförs på väsentligen samma sätt som tidigare kommer Naturvårdsverket att återgå till att rapportera att de nedan listade reningsverken, med undantag för Kopparberg, har "0" på teknik och "pass" på efterlevnad av kvävekraven. Ett mera logiskt sätt att rapportera dessa reningsverk vore att ange "Not relevant" för kvävereningsteknik och efterlevnad av kvävekrav. Detta kan dock uppfattas vara att föregå kommissionens bedömning, varför Naturvårdsverket inte ser detta som ett förstahandsalternativ i den kommande rapporteringen, såvida Naturvårdsverket inte ombeds att redovisa på detta sätt. Vad gäller Kopparberg har de inte tillämpat retention. De följer löpande direktivets utsläppskrav för kväve med befintlig teknik trots att den inte är särskilt anpassad för att avlägsna kväve. Under dessa omständigheter avser Naturvårdsverket att redovisa "1" för kväveteknik i den tolfte rapporteringen.

5. Hittillsvarande tillämpning av retention i Sverige

Retentionsberäkning före EU-domstolens dom 2009

EU-domstolens dom i mål C-438/07 kom att i viss mån förändra den svenska retentionstillämpningen. Dessförinnan gällde en något annorlunda utgångspunkt för att bedöma behov av kväverening vid reningsverk i avrinningsområdet till

det kvävekänsliga området. Metoden hade tillämpats redan i det nationella arbetet med att introducera kväverening, vilket inleddes på 1980-talet, före Sveriges medlemskap i EU. Denna metod utgick ifrån att ett reningsverk i ett avrinningsområde till det kvävekänsliga kustområdet behövde installera kväverening om den kvävemängd som slutligen nådde kusten uppgick till 20 ton per år eller mer. Dessa 20 ton per år motsvarade den mängd kväve som släpps ut direkt i det känsliga området från ett reningsverk för 10 000 personekvivalenter (pe) med ett utsläppskrav för kväve på 15 mg/l som årsmedelvärde. Beräkningen av kvävebidragets respektive kvävereduktionens storlek innefattade en kombination av viss spontan kvävereduktion i reningsverket och tillkommande naturlig kväveretention för det specifika utsläppet, baserat på förhållandena för den aktuella rinnsträckan. Om utsläppet gjordes i ett vatten inom 30 km från kustlinjen ansågs avståndet vara alltför kort för att retentionen skulle vara en relevant faktor att ta hänsyn till.

Retentionsberäkning efter EU-domstolens dom 2009

I EU-domen år 2009 slogs fast att ett bidrag till kväveförorening av det känsliga området föreligger om 30 procent eller mer av den inkommande årliga belastningen till reningsverket slutligen når det kvävekänsliga området. Den svenska tillämpningen har därefter utgått ifrån denna procentsats som en specifikation av vad som utgör bidrag till förorening enligt artikel 5.5.

Efter EU-domen gav Naturvårdsverket i uppdrag till Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI, att sammanställa retentionsvärden för de utsläpp från tätbebyggelser i södra Sverige som potentiellt omfattades av direktivets regler gällande kväverening. Detta resulterade i rapporten *Retentionsberäkning för enskilda reningsverk (SMHI 2011)*⁵. Förteckningen i rapporten är inte en lista över avloppsreningsverk som tillämpar retention. Den utgör inte heller en uppmaning till de förtecknade reningsverken att tillämpa retention. Den är endast en faktabaserad sammanställning över retentionsvärden.

I SMHI-rapporten från 2011, figurerna 3.5 till 3.10, visas ett urval av diagram som jämför uppmätta respektive modellerade kvävehalter vid mynningarna till sex vattendrag för något varierande perioder 1998/2000- 2004/2010. Detta motsvarar den medelvärdesperiod som retentionsvärdena i rapporten har beräknats för. Dock omfattar diagrammen inte alla flodmynningar som berörs i rapporten, exempelvis inte Nyköpingsån, dit utsläppet från Flen rinner.

Diagram 3.5 avser sjön Mälarens utlopp, dit utsläppen från Gonäs, Kumla, Enköping, Lindesberg, Ludvika, Surahammar och Fagersta rinner. Diagram 3.6 avser utloppet från Motala Ström, dit utsläppen från Vimmerby, Nässjö och Habo rinner. Diagram 3.10 avser utloppet från Göta Älv, dit utsläppet från Arvika rinner.

Det andra diagrammet uppför i varje serie av diagram avser halter av totalkväve. Överensstämmelsen mellan modellerade (röd linje) och uppmätta (svarta prickar) totalkvävehalter bedöms som tillfredsställande. Motsvarande diagram, för den nu mest aktuella tidsperioden, redovisas i bilaga 1, appendix 1.2. Diagrammen i 2011 års rapport illustrerar en mycket liten del av utfallet av de vid den tiden genomförda uppföljningarna av modellerade kvävehalter.

⁵ [Retentionsberäkning för enskilda reningsverk i Södra Sverige \(smhi.se\)](http://smhi.se)

SMHI:s samlade uppföljning omfattade, då liksom nu, väsentligt flera kontrollstationer i avrinningsområdena.

Någon generell uppdatering av sammanställningen av retentionsvärden som verksamhetsutövarna tillämpar har inte genomförts sedan 2011 års SMHI-rapport. Skälen till att vissa verksamhetsutövare ibland har tillämpat andra retentionsvärden än i denna rapport framgår i redogörelsen per tätbebyggelse nedan. I samtliga fall har dock retentionsvärdena beräknats av SMHI, som är den ansvariga myndigheten vad gäller bland annat kunskapsförsörjning och utveckling av beräkningsmodellen för retention samt uppföljning av modellberäknade retentionsvärden.

Från ett sakligt perspektiv ser Naturvårdsverket inte behov av täta uppdateringar av retentionsvärden. Naturvårdsverket har dock övergripande följt SMHI:s uppdateringar av retentionsvärden för att kunna identifiera eventuella betydande förändringar, särskilt potentiella minskande retentionsvärden.

Principerna för hur de retentionsvärden har beräknats som tillämpas av tätbebyggelserna sedan ett tiotal år, skiljer sig inte från senare beräkningar av SMHI. Dock innebär förfinade beräkningsmetoder och smärre variationer eller förändringar i verkligheten att värdena kan skilja sig åt i någon mån. Förhållandena i sjön Vänern belyses särskilt i denna rapport.

Metodbeskrivning enligt bilaga 1, Naturlig kväverening i svenska vattensystem. Tillämpning för tolv tätbebyggelser i inlandet (SMED/SMHI 2022)

Modellberäkningar utgör ett oundgängligt verktyg i samhället i stort för att kunna hantera komplexa samband där konventionella metoder inte räcker till. Detta gäller inte minst inom miljöområdet och inom SMHI:s ansvarsområde.

I bilaga 1 redogör SMHI för den hydrologiska beräkningsmodell som tillämpas för att beräkna retention och de principer som ligger till grund för sådana beräkningar. En jämförelse görs även i bilaga 1, appendix 1.3, med en retentionsberäkning baserad på utsläppsdata i kombination med faktiskt uppmätta övervakningsdata i vattendrag, i syfte att visa att faktiska mätdata kan användas för att påvisa naturlig retention och beräkna den approximativt. Den senare beräkningen illustrerar även svårigheterna att med konventionella metoder få fram tillräckligt detaljerad information om retentionens storlek och att i detalj åskådliggöra (eller bevisa) vilka data som ligger till grund för beräkningarna och hur de påverkar resultaten. Mätdata i form av medelvärden för flera år redovisas från en mängd kontrollstationer. Att åskådliggöra beräkningar baserade på alla *enskilda* mätdata, skulle bli alltför komplext, trots att metoden som sådan är enkel. Metoden baserad på faktiska mätdata är inte tillräckligt detaljerad för att beräkna ett rättvisande retentionsvärde för ett enskilt utsläpp.

För att öka precisionen i retentionsberäkningarna behövs en modell som virtuellt kan göra beräkningar för mindre geografiska områden med tätare tidsintervall än vad som är möjligt att övervaka i verkligheten. Styrkan i modellberäkningar ligger i att de inte endast genererar retentionsvärden, utan beräknar sådana värden baserat på ekvationer som beskriver dynamiken i de processer som utgör den naturliga kvävereningen: denitrifikation, sedimentation och näringsupptag i växter. Dessa processer styrs i sin tur av en rad olika variabler, främst

uppehållstid, temperatur och näringsbelastning. Programmets uppbyggnad gör retentionsberäkningarna oberoende av var i landet ett vattensystem finns och gör det möjligt att beräkna retention för ett enskilt utsläpp, till och med i områden där det saknas faktiska mätdata.

Modellberäkningarna tar således hänsyn till de grundläggande hydrologiska och biogeokemiska processerna, det vill säga orsakerna till varför retentionsvärdena (symptomen) blir som de blir. Modellen möjliggör därmed en väsentligt mera komplex analys än att enbart matematiskt mäta skillnader i tillförd och avlägsnad mängd kväve i ett vattensystem. Komplexiteten i modellberäkningarna gör det samtidigt omöjligt att åskådliggöra detaljer på ett sätt som motsvarar den manuella beräkningen i bilaga 1, appendix 1.3.

Det är programmets konstruktion, med dess höga upplösning i tid och rum samt den löpande uppföljningen och utvärderingen av såväl modelluppsättning som resultat, som säkerställer en god tillförlitlighet i beräkningsmetoden.

De kvävehalter som modellen genererar utvärderas fortlöpande mot uppmätta kvävehalter för ett stort antal kontrollstationer. God överensstämmelse mellan beräknade och uppmätta kvävehalter förutsätter att de olika bakomliggande kvävereducerande processerna (denitrifikation, sedimentation och växters näringsupptag) beskrivs på ett korrekt sätt, vilket i sin tur ger trovärdiga värden för retentionen.

Metoden för att beräkna retention sammanfattas i bilaga 1, *Naturlig kväverening i svenska vattensystem. Tillämpning för tolv tätbebyggelser i inlandet (SMED/SMHI 2022)*. Redogörelsen omfattar bland annat en beskrivning av

- vilka variabler som ingår i modellberäkningar av retention,
- varför långtidsmedelvärden för retention behövs,
- hur modellberäknade kvävehalter i vattendrag jämförs med faktiska mätvärden,
- varför modellberäkningar ger en ökad precision än manuella beräkningar,
- variationen i modellberäknad retention för flera medelvärdesperioder,
- hur approximativa manuella beräkningar av retention kan genomföras, inklusive en jämförelse med modellerade beräkningar av retention, samt
- uppgifter om retention som rör respektive avloppsreningsverk.

Slutsatser som kan dras är att retentionens omfattning för ett specifikt utsläpp kan modellberäknas med god säkerhet och att ett flerårsmedelvärde för retention med undantag för enstaka vattensystem är förhållandevis stabilt. Det vatten som främst har uppvisat förändringar över tid på grund av långsam anpassning till minskade belastningar, huvudsakligen atmosfäriskt nedfall, är sjön Vätern i Göta Älvs avrinningsområde. I detta fall har det dock inneburit att beräknade retentionsvärden har ökat.

Den tillämpade hydrologiska modellen är ett adekvat och tillförlitligt verktyg för att beräkna retention. Metoden har utvärderats vetenskapligt och har även i den granskning genom ARCADIS/NIVA som kommissionen lät genomföra 2015⁶ funnits vara ett lämpligt och robust verktyg för att beräkna retention.

⁶ 05 Bil 2_Arcadis NIVA report 2015~1.pdf (smhi.se)

SMHI utvärderar och uppdaterar retentionsvärden en eller två gånger per år. Information kan hämtas på SMHI:s webbplats, se närmare information i bilaga 1. Dessa uppdateringar har dock inte reningsverken som målgrupp utan informationen används i en rad andra sammanhang, framför allt för åtgärdsplanering inom vattenförvaltningen enligt ramdirektivet för vatten. Verksamhetsutövare för avloppsreningsverk hämtar inte retentionsvärden från SMHI:s webbplats, även om det inte finns något lagligt hinder mot att göra detta. De tillämpar i stället de retentionsvärden som redovisas i avsnitt 6.

Det bör understrykas att beskrivningarna av den hydrologiska modellen i denna rapport, inklusive bilaga 1 är förenklingar i syfte att förtydliga principer.

6. Berörda tätbebyggelsers tillämpning av retention

Nationell granskning vid EU-rapportering

De tillståndspliktiga, tillika EU-rapporteringspliktiga reningsverken i Sverige, ska enligt nationell lagstiftning varje år redovisa en miljörapport som inges till tillsynsmyndigheten. Den ska bland annat innehålla uppgifter om hur gällande generella utsläppsregleringar och individuellt beslutade utsläppskrav har följts under verksamhetsåret. Rapporteringen genomförs digitalt till Svenska Miljörapporteringsportalen (SMP).

I god tid innan en EU-rapportering hämtar Naturvårdsverket relevanta uppgifter från SMP, sammanställer dessa samt begär en särskild kvalitetssäkring och komplettering från berörda verksamhetsutövare och tillsynsmyndigheter, baserat på de sammanställda uppgifterna och den ytterligare information som behövs enligt EU:s rapporteringsformulär. Naturvårdsverket gör sedan en egen kvalitetsgranskning. Denna granskning har påtagligt utvecklats och förbättrats från och med den tionde rapporteringen år 2018. Detta har även lett till att erfarenheter från granskningsarbetet integreras bättre i det löpande arbetet vid Naturvårdsverket, men även vid regionala och lokala tillsynsmyndigheter, vilket även påverkar det lokala operativa arbetet.

Vad gäller exempelvis data om kväverening gör Naturvårdsverket en mera detaljerad uppföljning och kvalitetssäkring än vad som följer av EU:s rapporteringsformulär. Granskningen omfattar både samtliga mätresultat vid reningsverket under året och, i förekommande fall, vilket retentionsvärde som har tillämpats. Därmed säkerställs att det aktuella årets faktiska utsläpp från reningsverket ligger till grund för bedömningen av om utsläppet bidrar till förorening av det kvävekänsliga området.

Retentionstillämpning per tätbebyggelse

Nedan redovisas uppgifter om retention för de tolv tätbebyggelser som i den elfte rapporteringen redovisades klara avloppsdirektivets krav vad gäller kväverening tack vare retention, i fyra fall genom att inkludera en viss spontan kvävereduktion i reningsverket. Vidare redovisas motsvarande information i den kommande tolfte rapporteringen samt, för några av tätbebyggelserna, nya åtgärder för att installera kväverening. I tillägg till dessa tolv tätbebyggelser ges förklaring till två ytterligare orter med liknande kommentarer i den elfte rapporteringen, men som inte avser retentionstillämpning.

Tätbebyggelserna **Vimmerby, Gonäs, Kumla, Nässjö, Arvika, Enköping, Lindesberg, Ludvika, Habo Surahammar, Flen** och **Fagersta** uppgavs i Sveriges elfte avloppsrapportering följa avloppsdirektivets bestämmelser om kvävereduktion tack vare hög retention eller, vad gäller **Kopparberg** och **Fågelmara**, på annat sätt, trots avsaknad av särskild kvävreningsteknik. Flertalet tätbebyggelser har tillämpat samma retentionsvärde sedan 2011, baserat på den tidigare nämnda SMHI-rapporten. Några tätbebyggelser har helt eller delvis tillämpat andra retentionsvärden. Även dessa värden har dock tillhandahållits av SMHI. Bakgrunden till de retentionsvärden som tillämpas beskrivs nedan för varje tätbebyggelse.

För att utvärdera kvävebidraget till det känsliga området behöver beräknas hur stor andel av det inkommande kvävet till reningsverket som når kusten efter viss spontan reduktion i reningsverket och efter viss ortsspecifik retention. Eftersom båda beräkningar avser procentsatser kan resultaten inte direkt adderas. Om den spontana kvävereduktionen i reningsverket uppgår till exempelvis 28 procent och tätbebyggelsens retentionsvärde till 63 procent beräknas den sammanlagda reduktionen, innan utsläppet når det känsliga området, samt det återstående bidraget, på följande sätt:

$$\begin{aligned}\text{Procentuell reduktion} &= 0,28(1 - 0,63) + 0,63 \\ &= 0,10 + 0,63 \\ &= 0,73\end{aligned}$$

Bidraget till det känsliga området är $1 - 0,73 = 0,27$ eller 27 procent

Alternativt kan föroreningsbidraget räknas ut direkt:

$$(1 - 0,28) * (1 - 0,63) = 0,27$$

Tabell 1. Tätbebyggelser över 10 000 pe i avrinningsområdet till kvävekänsligt område som saknar särskild kvävereningsteknik. Alla utom Fågelmara och Kopparberg tillämpar retention. Tätbebyggelserna är ordnade efter tätbebyggelsenummer enligt EU-rapporteringen. Eftersom 2022 års granskning ännu inte är slutförd kan inte uteslutas att uppgifter för referensåret 2020 kan komma att ändras.

Tätbebyggelse-nummer	Reningsverks-kod	Tätbebyggelse	Tätbebyggelsens storlek i pe 2018	Tätbebyggelsens storlek i pe 2020	Reningsverkets namn
SE_AGGLO_1019	SE0884-001	Vimmerby	88 000	88 000	Vimmerby
SE_AGGLO_1029	SE2085-50-002	Gonas	50 000	50 000	Gonas
SE_AGGLO_1045	SE1881-50-004	Kumla	26 200	54 000*	Kumla
SE_AGGLO_1060	SE0682-50-001	Nassjö	25 000	25 000	Nassjö
SE_AGGLO_1071	SE1784-001	Arvika	19 000	19 000	Vik
SE_AGGLO_1076	SE0381-50-015	Enköping	34 000	34 000	Enköping
SE_AGGLO_1103	SE1885-50-005	Lindesberg	15 500	15 000	Lindesberg
SE_AGGLO_1120	SE2085-50-001	Ludvika	17 000	18 000	Garlangen
SE_AGGLO_1121	SE0643-127	Habo	12 000	12 000	Habo
SE_AGGLO_1132	SE1907-50-001	Surahammar	11 000	11 000	Haga
SE_AGGLO_1133	SE0482-050-002	Flen	16 000	16 000	Flen
SE_AGGLO_1135	SE1982-50-001	Fagersta	14 400	14 400	Fagersta
SE_AGGLO_1165	SE1080-50-021	Fågelmara	15 000	9 000	Soremala
SE_AGGLO_1203	SE1864-50-003	Kopparberg	61 000	61 000	Bangbro

* Ökningen beror på industribelastning, varav 7000 pe är beräknad ökning inom de närmaste åren.

Tabell 2. Tätbebyggelser över 10 000 pe i avrinningsområdet till kvävekänsligt område som saknar särskild kvävereningsteknik. Samtliga utom Fågelmara och Kopparberg tillämpar retention. I tabellen redovisas uppgifter för referensåret 2018. Kvävebidrag till det känsliga området avser den procentuella andelen av den inkommande mängden kväve till reningsverket, efter avdrag av uppmätt (spontan) reduktion i reningsverket och tillämpligt retentionsvärde. Gulmarkerade retentionsvärden avviker från 2011 års SMHI-rapport.

Tätbebyggelse	Kvävereduktion i reningsverk 2018, %	Retention, %	Sammanlagt avlägsnande av kväve innan utsläpp i känsligt område, %	Kvävebidrag till känsligt område, %
Vimmerby	42	88	93	7
Gonas	16	93	94	6
Kumla	20	90	92	8
Nassjö	40	93	96	4
Arvika	33	65	76	24
Enköping	35	63	76	24
Lindesberg	33	85	90	10
Ludvika	19	91	93	7
Habo	34	78	85	15
Surahammar	24	68	76	24
Flen	26	68	76	24
Fagersta	18	71	76	24
(Faagelmara)	67*	(4)		
(Kopparberg)	65**	(77)		

* Faagelmara klarade årsmedelvärde för koncentration med 7 mg/l totalkväve. Faagelmara åberopar inte retention. Retentionsvärdet är endast 4 procent, enligt aktuell uppgift från SMHI:s vattenwebb.

** Kopparberg klarade årsmedelvärde för koncentration med 10 mg/l totalkväve. Kopparberg åberopar inte retention, men retentionen är hög, 77 procent, enligt aktuell uppgift från SMHI:s vattenwebb.

Tabell 3: Samma som tabell 2 men för verksamhetsår 2020, det vill säga det år som rapporteras 2022. Retentionsvärdena är desamma som i tabell 2. Fågelmara och Kopparberg har inte tagits med i denna tabell, men beskrivs i texten.

Tätbebyggelse	Kvävereduktion i reningsverk 2020, %	Retention, %	Sammanlagt avlägsnande av kväve innan utsläpp i känsligt område, %	Kvävebidrag till känsligt område, %
Vimmerby	45	88	93	7
Gonas	45	93	96	4
Kumla	23	90	92	8
Nassjö	27	93	95	5
Arvika	29	65	75	25
Enköping	29	63	74	26
Lindesberg	33	85	90	10
Ludvika	25	91	93	7
Habo	27	78	84	16
Surahammar	15	68	73	27
Flen	35	68	79	21
Fagersta	11	71	74	26

Vimmerby

Vimmerbys spontana kvävereduktion i reningsverket var i den elfte rapporteringen 42 procent. Tillämpat retentionsvärde var 88 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Sju procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Vimmerbys spontana kvävereduktion i reningsverket var i den tolfte rapporteringen 45 procent. Tillämpat retentionsvärde var 88 procent. *Sju procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Vimmerby har under 2020 och 2021 installerat kvävereningsteknik, med stöd av tillstånd från 2018-02-27 (bilaga 12). I tillståndet regleras i provisoriska föreskrifter under en prövotid att reningen av kväve i avloppsreningsverket ska uppgå till minst 40 procent. Målsättningen under prövotiden är att kvävereningen ska uppgå till minst 70 procent. Enligt tillståndsvillkor nr. 3 gäller att de provisoriska föreskrifterna för bland annat rening av kväve inte börjar gälla förrän en utökad verksamhet i enlighet med tillståndet har satts igång. Detta har inte inträffat under 2021, varför den provisoriska föreskriften ännu inte gäller. I miljörapporten för verksamhetsåret 2021 framgår dock att reduktionen av kväve i reningsverket uppgick till 77 procent.

Gonäs (Gonaes)

Namn inom parentes avser stavningen i EU-rapporteringen. Gonäs spontana kvävereduktion i reningsverket var i den elfte rapporteringen 16 procent. Tillämpat retentionsvärde var 93 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011.

Sex procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.

Gonäs spontana kvävereduktion i reningsverket var i den tolfte rapporteringen 45 procent. Tillämpat retentionsvärde var 93 procent. *Fyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Gonäs har i likhet med Kopparberg en dominerande belastning från bryggeriverksamhet, över 90 procent av BOD-belastningen. Sammansättningen av avloppsvattnet bedöms kunna ge gynnsammare förutsättningar för spontan kväverening än för ett normalt hushållspillvatten.

Kumla

Kumlas spontana kvävereduktion i reningsverket var i den elfte rapporteringen 20 procent. Tillämpat retentionsvärde var 90 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Åtta procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Kumlas spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 23 procent. Tillämpat retentionsvärde var 90 procent. *Åtta procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Kumla har i tillstånd från 2017-02-09 (bilaga 13) en provisorisk föreskrift på 15 mg/l som årsmedelvärde för utsläpp av totalkväve. Vidare gällde enligt beslutet ett utredningskrav till 2020-03-01 för redovisning av slutliga utsläppsvillor och kontrollkrav för kväve. Tillståndet togs inte i anspråk förrän 2021-11-01. I och med fördröjningen har verksamhetsutövaren ansökt om förlängning av utredningstiden för slutliga utsläppsvillkor för kväve till 2023-12-31 (ansökan 2022-02-09, bilaga 14). I ansökan meddelas även att kvävereningen beräknas vara installerad i maj 2023.

Nässjö (Naessjoe)

Nässjös spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 40 procent. Tillämpat retentionsvärde var 93 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Fyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Nässjös spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 27 procent. Tillämpat retentionsvärde var 93 procent. *Fem procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Arvika

Arvikas spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 33 procent. Tillämpat retentionsvärde var 65 procent. *Tjugofyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Arvikas spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 29 procent. Tillämpat retentionsvärde var 65 procent. *Tjugofem procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Det tillämpade retentionsvärdet för 2018 och 2020 avviker från värdet i SMHI:s förteckning från 2011, som var 42 procent. Arvika avloppsreningsverk har dock aldrig tillämpat det retentionsvärde som angavs i SMHI:s samlade förteckning 2011. Skälet är att SMHI parallellt med att ta fram sammanställningen till Naturvårdsverket arbetade med att förbättra upplösningen av retentionsberäkningarna i området. Utsläppet från Arvika avloppsreningsverk sker i den lokala recipienten Kyrkviken, som mynnar i det avsevärt större delområdet Glafs fjorden/Byälven. Retentionsvärdet 42 procent var beräknat utifrån den retention som hade beräknats för hela det större delområdet Glafs fjorden/Byälven.

Eftersom Kyrkviken är en vik (eller sjö) med begränsad vattenomsättning till Glafs fjorden fanns det skäl att anta att retentionen i Kyrkviken därigenom underskattades. SMHI genomförde därför en särskild retentionsberäkning för Kyrkviken. Avrinningsområdet uppströms Kyrkvikens utlopp bröts ut från den tidigare hydrologiska modelluppställningen och gjordes till ett eget beräkningsområde. Modellen kalibrerades genom enstaka mätningar av kvävehalten i Kyrkviken. Resultatet från SMHI:s beräkningar visade att kväveretentionen låg på 36 procent enbart i Kyrkviken och att den totala kväveretentionen i sjöar och vattendrag från Arvika avloppsreningsverk till Göta älvs mynning i Västerhavet uppgick till 65 procent (bilaga 11). År 2015 upprättades en ny permanent mätstation i Kyrkvikens mynning, vilken sedan dess ingår i det nationella datavärdskapet hos SLU. Mätningar bekräftade att retentionen i Kyrkviken är betydande och ligger på de nivåer som de inledande mätningarna visade. Av administrativa skäl innehöll SMHI:s regelbundna utvärderingar av retentionsmodelleringarna inte data från denna station förrän år 2019, vilket framgår i Bilaga 1, appendix 1.1 i diagrammet för Arvika.

I Sveriges svar på kommissionens skrivelse 2018-12-13 i överträdelseärende 2002/2130 redovisades ett retentionsvärde på 59 procent för Arvika. Bakgrunden är följande. Sverige ombads i skrivelsen att redogöra för retentionsberäkningar för Arvika avloppsreningsverk. Skälet var att en oberoende granskning av retentionsberäkningar, utförd av ARCADIS/NIVA på uppdrag av kommissionen, hade resulterat i den preliminära bedömningen att retentionen för Arvikas avloppsutsläpp var alltför låg för att avloppsdirektivets krav på kvävereduktion skulle kunna efterlevas.

Den svenska regeringen lämnade utförliga kommentarer till rapporten i sitt svar 2019-01-18 (bilaga 8). Slutsatserna var att ARCADIS/NIVA:s utvärdering som sådan var korrekt genomförd, men byggde på underlagsdata som inte var uppdaterade och som underskattade retentionen. En faktor som inte hade beaktats i utvärderingen var den redan nämnda förbättrade modelluppställningen som tar hänsyn till den relativt stora retentionen i Kyrkviken. En annan faktor var att retentionen i Sveriges största sjö Vänern hade underskattats, vilket även bedömdes som sannolikt i ARCADIS/NIVA:s utvärderingsrapport.

Det viktigaste skälet till underskattningen av retentionen i Vänern är att modelleringar har tagit hänsyn till den sedan 1980-talet minskande kvävetillförseln till området, bruttobelastningen, medan Vänerns långa omsättningstid gör att det tar tid innan belastningsminskningarna visar effekt vid mätningar i Vänerns utlopp. En minskad bruttobelastning som inte direkt avspeglas i en mindre nettobelastning får den matematiska effekten att

retentionen ser ut att ha minskat. I takt med att kvävehalterna i Vänern stabiliseras på en ny lägre nivå som är i balans med den lägre bruttobelastningen så blir det beräknade retentionsvärdet högre och tillförlitligheten i beräkningarna ökar.

Strävan i regeringens svar till kommissionen var att mera utförligt presentera retentionen för olika rinnsträckor. Det var dock inte möjligt att få fram underlag för att detaljredovisa den äldre beräkningen från SMHI som hade resulterat i en retention på 65 procent. Retentionsvärdet 59 procent i den svenska regeringens skrivelse i januari 2019 var det, vid den tidpunkten, mest nyligen beräknade retentionsvärde som möjliggjorde en mera detaljerad redovisning. Värdet inkluderade retention i Kyrkviken. Värdet hade beräknats med modelluppsättningen SMED-HYPE i stället för S-HYPE som i övrigt har tillämpats, bl.a. i 2011 års retentionsrapport från SMHI. Små skillnader mellan modellerna kan förklara att retentionsvärdet blev lägre. SMED-HYPE tillämpas inte längre.

I det underlag som lämnades till kommissionen i januari 2019 kunde skönjas en fortsatt nedåtgående trend för kvävehalterna vid utloppet från Vänern. Det var därför rimligt att anta att den då beräknade retentionen innebar en fortsatt underskattning, med hänvisning till vad som ovan har nämnts om den tid det tar innan belastningsminskningar till Vänern får genomslag i sänkta kvävehalter i sjöns utlopp. Det bekräftas av nyare beräkningar att retentionen i Vänern är högre än vad som tidigare har beräknats och att ett retentionsvärde för Arvika därför egentligen är högre än såväl 59 som 65 procent. Arvika skulle vid en tillämpning av retentionsvärdet 59 procent inte ha bidragit till kväveförorening åren 2018 och 2020.

Enköping (Enköping)

Enköpings spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 35 procent. Tillämpat retentionsvärde var 63 procent. *Tjugofyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Enköpings spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 29 procent. Tillämpat retentionsvärde var 63 procent. *Tjugosex procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Det tillämpade retentionsvärdet avviker från SMHI:s förteckning från 2011, som var 56 procent. Bakgrunden till att ett separat retentionsvärde togs fram, bilaga 10, kan inte med säkerhet fastslås, men har att göra med situationen efter EU-domstolens dom i mål C-438/07 år 2009, som innebar något förändrade utgångspunkter för hur ett bidrag till kväveförorening ska beräknas. Vid den tidpunkten saknades en nationell sammanställning av retentionsvärden. Det kan även ha förekommit oklarheter kring vilket retentionsvärde som borde tillämpas för att SMHI bytte hydrologisk modell för retentionsberäkning och genomförde en mera detaljerad geografisk bassängindelning av sjön Mälaren, som är Sveriges till ytan tredje största sjö.

Det kan samtidigt nämnas att retentionsberäkningar för rinnsträckan för Enköpings utsläpp är mera svårberäknad än i ett normalfall. Det kan framför allt förklaras av att Mälaren har en komplex morfologi som försvårar bedömningen av den exakta flödesvägen och därmed rinntiden genom sjön. Vidare finns

endast två kontrollstationer för kalibrering av modellerade resultat längs rinnsträckan från Enköping (för att det inte finns fler lämpliga platser för mätningar). Rinntiden är dessutom förhållandevis kort.

Enköping beslutade redan för flera år sedan att ett nytt reningsverk behövde byggas. Efter flera års utredning och tillståndsprövning beslutades miljötillståndet 2020-10-29 (bilaga 15). Som villkor för utsläpp av totalkväve gäller utsläppskravet 15 mg/l som årsmedelvärde det första året efter idrifttagande. Därefter gäller ett utsläppskrav på 10 mg/l som årsmedelvärde, eller ett mängdvillkor på 55 ton totalkväve per år, beroende på vilket krav som är strängare. Preliminär byggstart är i juni 2022.

Om retentionsvärdet 56 procent (enligt 2011 års SMHI-rapport) hade tillämpats år 2018 skulle utsläppet inte anses ha bidragit till kväveförorening. För år 2020 skulle däremot bidraget av kväve till kvävekänsligt område ha uppgått till något mera än 30 procent.

Lindesberg

Lindesbergs spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 33 procent. Tillämpat retentionsvärde var 85 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Tio procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Situationen för Lindesberg i den tolfte rapporteringen var identisk med den elfte rapporteringen, varför *tio procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Lindesberg planerar att under våren 2022 lämna in en tillståndsansökan som bland annat innehåller åtgärder för kväverening. Utgångspunkten är att ett utsläppskrav på 15 mg/l totalkväve som årsmedelvärde kommer att bli aktuellt. Eftersom prövningsprocessen ännu inte har genomförts är uppgiften preliminär.

Ludvika

Ludvikas spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen, i Gårslångens reningsverk, var 19 procent. Tillämpat retentionsvärde var 91 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Nio procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Ludvikas spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 25 procent. Tillämpat retentionsvärde var 91 procent. *Sju procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Habo

Habos spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 34 procent. Tillämpat retentionsvärde var 78 procent. *Femton procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område*

Habos spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 27 procent. Tillämpat retentionsvärde var 78 procent. *Sexton procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

I det svenska svaret på det motiverade yttrandet i överträdelseärende 2009/2310 angavs ett retentionsvärde på 87 procent. Skrivelsen ingavs till kommissionen den 11 januari 2019 (bilaga 7, sid. 23 ff, punkterna 135-149). Skälet till att ett annat värde angavs än vad som anges i 2011 års SMHI-rapport är detsamma som har beskrivits för Arvika. Det högre värdet var det vid tidpunkten mest nyligen beräknade värdet med modelluppsättningen SMED-HYPE, vilket möjliggjorde en mera detaljerad redovisning av retention för delsträckor. Båda retentionsvärdena är dock tydligt högre än 70 procent.

Surahammar

Surahammars spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 24 procent. Tillämpat retentionsvärde var 68 procent. *Tjugofyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Surahammars spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 15 procent. Tillämpat retentionsvärde var 68 procent. *Tjugosju procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Surahammar fanns inte med i SMHI:s förteckning över retentionsvärden från 2011, eftersom tätbebyggelsens storlek vid den tidpunkten inte uppgick till 10 000 pe. I en kompletterande formell underrättelse i överträdelseärende 2009/2310 den 28 april 2017 begärde kommissionen förtydligande av hur storleken av Surahammars tätbebyggelse hade beräknats. Den svenska regeringen redogjorde för att tätbebyggelsen år 2012 och 2014 var mindre än 10 000 pe, men att en viss befolkningsökning och en ny metod för beräkning av tätbebyggelsens storlek hade medfört att storleken från 2016 beräknades vara 11 000 pe. Vidare angavs att förhållandena i Surahammar är sådana att årsmedelhalten för utsläpp av kväve ofta klaras utan särskild kvävereningsteknik, vilket var fallet år 2016, samt att Surahammar kan tillgodoräkna sig en förhållandevis hög retention på 68 procent. SMHI tillhandahöll uppgift om detta retentionsvärde. Se även bilaga 6, sid 53.

Flen

Flens spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 26 procent. Tillämpat retentionsvärde var 68 procent, enligt SMHI:s förteckning från 2011. *Tjugofyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Flens spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 35 procent. Tillämpat retentionsvärde var 68 procent. *Tjugoen procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Fagersta

Fagerstas spontana kvävereduktion i den elfte rapporteringen var 18 procent. Tillämpat retentionsvärde var 71 procent. *Tjugofyra procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Fagerstas spontana kvävereduktion i den tolfte rapporteringen var 11 procent. Tillämpat retentionsvärde var 71 procent. *Tjugosex procent av det inkommande kvävet till reningsverket bidrog till förorening av kvävekänsligt område.*

Fagersta berördes av domen i mål C-438/07. Uppföljningar genomfördes och delgavs kommissionen under ett antal år efter domen. Under år 2013 meddelade den svenska regeringen till kommissionen att Fagerstas belastning var mindre än 10 000 pe och därför inte omfattades av direktivets krav på kväverening, bilaga 3, sid. 3.

Vid tiden då överträdelseärende 2002/2130 startade, beräknades en tätbebyggelses storlek utifrån den belastning som reningsverket var dimensionerat för. Detta innebar ofta en betydligt större storlek än tätbebyggelsens faktiska storlek, på grund av optimistiska befolkningsprognoser på 1970-talet då flertalet reningsverk byggdes. Uppskattningsvis runt 2008 ändrades den svenska tillämpningen för att beräkna tätbebyggelsens storlek, till att i stället baseras på inkommande belastning till reningsverket. Detta var således den metod som tillämpades 2013 då regeringen meddelade att Fagerstas belastning var mindre än 10 000 pe. Bedömningen hade föregåtts av flera års särskilda mätningar av belastningen. Ställningstagandet bekräftades av regeringen i samband med svar på kommissionens skrivelse den 24 oktober 2016 i det nämnda överträdelseärendet, bilaga 4 och 5. I tillägg till detta kan även nämnas att befolkningsutvecklingen hade stagnerat efter att ha varit negativ under en mångårig period samt att viss industribelastning till reningsverket hade upphört.

Under 2017 introducerade Naturvårdsverket en ny vägledning för beräkning av en tätbebyggelses storlek. Det hade visat sig vara olämpligt att utgå ifrån den faktiskt inkommande belastningen till ett reningsverk, eftersom de stora variationer som kan förekomma, relaterade till t.ex. nederbörd eller tillfälliga händelser, leder till att tätbebyggelsens storlek ibland varierar mellan åren på ett sätt som skapar oförutsägbarhet om bland annat vilka krav som är tillämpliga. Vägledningen tillämpades första gången i den tionde rapporteringen år 2018, det vill säga för verksamhetsåret 2016. Detta kom för Fagerstas del att betyda att tätbebyggelsen återigen beräknades vara större än 10 000 pe, vilket innebar en förändring jämfört med den bedömning som regeringen tidigare hade gjort för år 2016.

Efter en liten befolkningsökning de senare åren kan konstateras att även den faktiska inkommande belastningen har ökat något och låg 2020 på knappt 10 300 pe. Den nu gällande beräkningsmetoden för tätbebyggelsestorlek medför att Fagersta tätbebyggelse beräknas omfatta 14 400 pe, vilket är något högt i förhållande till faktisk inkommande belastning.

Bakgrunden om tätbebyggelsens storlek och den relaterade frågan huruvida Fagersta har omfattats av direktivets krav på kväverening har viss betydelse för bakgrunden till det retentionsvärde som tillämpas.

Under åren närmast före 2013 var det oklart om Fagersta borde omfattas av kvävekrav eller inte, med anledning av sin storlek. Före slutet av 2011 fanns inte heller några samlade data över retentionsvärden. Fagersta gav därför i uppdrag till SMHI att göra en utredning av vilken retention som Fagersta kunde påräkna, för att få klarhet i om utsläppet bidrog till kväveförorening eller inte, med utgångspunkt i EU-domstolens utgångspunkter för vad som ska anses utgöra ett föroreningsbidrag, vilket har beskrivits ovan. Fram till dess att denna utredning hade genomförts hade Fagersta utgått ifrån ett retentionsvärde på 54 procent. Utredningen gav retentionsvärdet 71 procent för Fagersta, bilaga 9, vilket har

tillämpats sedan den tionde rapporteringen år 2018, då Fagerstas storlek återigen beräknades överstiga 10 000 pe.

Fågelmara (Faagelmara)

Fågelmara tillämpar inte retention och har även ett lågt retentionsvärde på 4 procent. Naturvårdsverket väljer ändå att ta upp Fågelmara i denna redogörelse, för att undvika missförstånd om en kommentar avseende kväverening i den elfte rapporteringen. Kommentaren liknar den som angavs för de ovan angivna tolv tätbebyggelserna som tillämpar retention. Teknik för kväverening saknas, men kvävekraven följs ändå. Kommentaren i artikel 15-rapporteringen löd: *Compliant on N-concentration although lacking N-technology. Reported with 1 for N-technology for the purpose of avoiding fail in automatic compliance check.*

I bakgrundsdata till den elfte rapporteringen framgår att utsläppshalten för totalkväve var 7 mg/l som årsmedelvärde. Den procentuella reduktionen i reningsverket under året var 65 procent.

Industribelastningens sammansättning torde vara en avgörande faktor för vilken kväverening som uppnås. Belastningen till reningsverket kommer till helt övervägande del, ca 95 procent, från en livsmedelsindustri.

Fågelmara har vidtagit en rad åtgärder för att förbättra hanteringen av det industriella avloppsvattnet. Detta har även lett till en jämnare belastning som har minskat den maximala genomsnittliga veckobelastningen för både tätbebyggelsens storlek och den inkommande belastningen till reningsverket. Tätbebyggelsestorleken har i den tolfte rapporteringen minskat till 9 000 pe. Den inkommande maximala veckobelastningen under 2020 var ca. 6 000 pe. I och med dessa förändringar omfattas Fågelmara inte längre av krav på kväverening. Årsmedelvärdet för utsläpp av totalkväve i den tolfte rapporteringen var dock 8 mg/l.

Kopparberg

Kopparberg har inte tillämpat retention. Naturvårdsverket väljer ändå att ta upp Kopparberg i denna redogörelse, för att undvika missförstånd om en kommentar avseende kväverening i den elfte rapporteringen. Kommentaren liknar den som angavs för de ovan angivna tolv tätbebyggelserna som tillämpar retention. Anpassad teknik för kväverening saknas, men kvävekraven följs ändå löpande. Kommentaren i artikel 15-rapporteringen löd: *Compliant on N-concentration although lacking N-technology. Reported with 1 for N-technology for the purpose of avoiding fail in automatic compliance check.* Som ovan har nämnts avser Naturvårdsverket att rapportera "1" på reningsteknik i den tolfte rapporteringen.

Orsaken till en hög spontan reningsgrad torde vara att sammansättningen av belastningen till Kopparbergs avloppsreningsverk (Bångbro) är gynnsam för kväverening. Den bofasta befolkningen är mindre än 5 000 pe, vilket motsvarar ca. 10 procent av belastningen. Den helt övervägande andelen av belastningen kommer från ett större bryggeri.

I bakgrundsdata till den elfte rapporteringen framgår att årsmedelvärdet för utsläpp av totalkväve var 10 mg/l, trots att särskilt anpassad kvävereningsteknik saknas. Även den procentuella reduktionen var tämligen hög, ca 65 procent.

I bakgrundsdata till den tolfte rapporteringen framgår att årsmedelvärdet för utsläpp av totalkväve var 10 mg/l. Den procentuella reduktionen var 61 procent.

Naturvårdsverket vill samtidigt upplysa om att Kopparberg kan påräkna en så hög retention att slutsatsen kan dras att utsläppet ändå inte bidrar till kväveförorening. Det senaste retentionsvärdet för utsläppet från Kopparbergs reningsverk är 77 procent, enligt senaste uppdatering på SMHI:s vattenwebb.

7. Användning av faktiska mätdata

Betydelsen av faktiska kväve-/retentionsmätningar

Om mindre än 30 procent av det kväve som kommer in till ett reningsverk når det känsliga vattnet uppkommer inte en skyldighet att minska kvävehalten med minst 70 procent *i reningsverket* (alternativt att tillämpa relevant utsläppskrav som koncentration). Under förutsättning att sådana förhållanden föreligger uppfattar Naturvårdsverket att EU-rapporteringen för en sådan tätbebyggelse egentligen borde innebära att den rapporteras som "Not relevant" med avseende på kväve. Naturvårdsverket ser i en sådan situation inte heller att det uppkommer en skyldighet att upprätta en utsläppskontroll med avseende på kväve enligt artikel 5.3 och bilaga 1 B, som avser kontroll av utsläpp från avloppsreningsverk. Det är däremot centralt att återkommande följa upp om situationen består att utsläppet inte bidrar till förorening av det känsliga området.

Bilaga 1 D punkt 1 andra stycket reglerar möjligheten att tillämpa alternativ till direktivets referensmetoder för övervakning. Den ovan beskrivna situationen bedöms dock inte kräva en övervakning av kväve enligt referensmetoderna eller metoder som ger motsvarande resultat, under förutsättning att kväverening bedöms vara "Not relevant". Naturvårdsverket uppfattar i stället att de faktiska mätdata som behövs ska syfta till att återkommande säkerställa att förhållandena fortfarande är sådana att utsläppet inte bidrar till förorening av känsligt område. Sådana mätningar vid utsläpp från reningsverk och vid övervakning av vattenmiljön genomförs, varför ytterligare krav på sådana mätningar inte bedöms vara nödvändiga eller ändamålsenliga, vilket förklaras närmare nedan.

Kommissionen har i tidigare sammanhang framfört att retentionens omfattning måste kontrolleras regelbundet genom faktiska mätningar vid utsläppspunkten från reningsverket och vid ingångspunkten till de kvävekänsliga kustområdena. Naturvårdsverket uppfattar detta som en nyckelfråga från kommissionens perspektiv.

Den svenska regeringen har i samband med skrivelser i överträdelseärenden framfört att det inte är möjligt att mäta eller kontrollera retention på det sätt som kommissionen har gett uttryck för. Retention kan inte mätas enbart genom kontroll av det enskilda utsläppet och vid flodmynningarna. Sådana mätningar är nödvändiga och genomförs löpande, men inte för att detta gör det möjligt att direkt kunna kontrollera retentionens omfattning. Mätningar är dock en nödvändig *delmängd* av det underlag som krävs för att kunna beräkna retention. Varför sådana mätningar behövs och hur de används vid retentionsberäkningar förklaras nedan samt i SMHI:s rapport i bilaga 1.

Mätningar av kväve i reningsverk

Mätresultat för kväve, för de avloppsreningsverk som tillämpar retention, har främst betydelse för att löpande följa upp att utsläppet inte bidrar till förorening av det känsliga området. Sådana mätresultat har däremot så gott som försumbar betydelse för att beräkna retentionens storlek för det enskilda utsläppet. Vid sådana beräkningar behövs bland annat uppgifter om de samlade kväveutsläppen från samtliga källor i avrinningsområdet. Mätresultat från samtliga reningsverk ingår således som en delmängd av den totala kvävebelastningen i ett avrinningsområde vid beräkning av retention.

Faktiska mätningar av kväve genomförs vid alla reningsverk större än 2 000 pe, både på inkommande och utgående kvävehalter. Utgående vattenvolym övervakas kontinuerligt. Genom att multiplicera koncentrationen av kväve och volymen vid varje provtagning beräknas mängden kväve i inkommande och utgående avloppsvatten. Årliga massberäkningar av kväve baseras på flödesviktning, det vill säga att övervakningsresultaten per provtagning sammanvägs i relation till avloppsvattenvolymer vid provtagningstillfällena. Därigenom får ett resultat som har uppmätts vid ett högre flöde något större vikt vid en årlig massberäkning än ett provresultat som har uppmätts vid ett lägre flöde.

Regelverket ställer krav på mätningar av kväve även för reningsverk mellan 200 och 2 000 pe, men endast på utgående halter. Vidare ställs inte krav på årlig miljörapport för avloppsreningsverk som är mindre än 2 000 pe. Uppföljning av de små reningsverken görs inte av Naturvårdsverket utan av den lokala tillsynsmyndigheten.

Kontrollkraven enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse (NFS 2016:6)⁷ går längre än vad avloppsdirektivet föreskriver. För reningsverk 10 000 pe eller större gäller, enligt 12 § tabell 5, att utsläppskontroll av kväve ska genomföras vid minst 52 tillfällen per år. Kontroll av kväve på inkommande avloppsvatten ska, enligt 12 § tabell 4, genomföras minst 24 gånger per år. Vid tillämpning av utsläppskrav för procentuell rening behöver prover tas samtidigt på inkommande och utgående avloppsvatten.

En övervakning utförs i full omfattning även för de avloppsreningsverk som inte bidrar till förorening av känsligt område tack vare tillräcklig retention.

Kontrollkraven för avloppsreningsverk är därför väsentligt strängare än vad som följer av avloppsdirektivet.

Den roll faktiska mätningar vid enskilda reningsverk har för att beräkna *föroreningsbidraget till det känsliga området* är att den procentuella kvävereduktionen i reningsverket läggs samman (enligt beräkningsformel i avsnitt 6) med det aktuella retentionsvärdet för att beräkna vilken kväveandel som avlägsnas respektive vilken andel som slutligen når kusten. Den andel av kvävet som avgår i reningsverket får praktisk betydelse för bedömning av om utsläppet bidrar till förorening endast när retentionen är mindre än 70 procent.

⁷ [Naturvårdsverkets föreskrifter om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse \(NFS 2016:6\)](#)

Den roll faktiska mätningar vid enskilda reningsverk har *för att beräkna retentionens storlek för det enskilda utsläppet* ligger i utsläppskontrollens betydelse *totalt sett* för att ha kunskap om de samlade kväveutsläppen från *alla* typer av bidragande punktkällor i berörda avrinningsområden, således inte endast avloppsreningsverk. Även diffusa källor och atmosfäriskt nedfall av kväve inkluderas i underlaget till retentionsberäkningarna, även om dessa belastningar beräknas på annat sätt än genom utsläppskontroll.

Det är således centralt att ha en samlad information om alla utsläppskällor för kväve vid de retentionsberäkningar som SMHI genomför. För att beräkna retentionsvärden krävs dock även ytterligare information, vilket redovisas i bilaga 1. Det kan noteras att om inte alla utsläppskällor kartläggs och kvantifieras skulle retentionsberäkningarna ge lägre retentionsvärden. Anledningen är att retentionsvärdena i grunden rör differenser mellan den mängd kväve som släpps ut och vad som är kvar vid olika kontrollpunkter i vattensystemet, varav den viktigaste i det nu aktuella sammanhanget är flodmynningarna till kusten. Om den totala bruttobelastningen skulle underskattas i beräkningen, jämfört med den verkliga bruttobelastningen, blir skillnaden mellan brutto- och nettobelastning mindre. Därmed skulle retentionsvärdet bli lägre.

Mätningar av kväve i vattendrag

Mätningar i vattendragen av bland annat kvävehalter och vattenflöden genomförs sedan länge och är centrala vid kalibrering och validering av retentionsberäkningar. I ett enskilt större avrinningsområde finns flera kontrollstationer inklusive i viktigare biflöden. Kontrollfrekvensen varierar, men vid de aktuella flodmynningarna till kust görs kontroller tolv gånger per år. Nationella miljöövervakningsdata i vatten hålls fritt tillgängliga via Sveriges Lantbruksuniversitets (SLU) portal för mark-, vatten- och miljödata⁸. SMHI ansvarar för och tillhandahåller öppna data om vattenflöden. En utförlig lista över länkar till aktuella mätstationer anges i bilaga 1, appendix 1.4.

Mätningar av kvävehalter och flöden i en flodmynning kan inte i sig ge svar på vilken retention som har förekommit för en viss sträcka, en viss period eller ett visst utsläpp. Den grundläggande principen för beräkning av retention bygger på skillnaden mellan den *totala* mängd som tillförs av ett ämne, t.ex. kväve, till ett vattenområde och hur mycket av denna totala mängd som har avlägsnats på naturlig väg och följaktligen inte kan uppmätas vid olika kontrollpunkter längs vattendraget, inklusive flodmynningarna vid kusten. Retentionsberäkningar kräver således att fler variabler används än utsläppsdata från enskilda reningsverk och mätningar av flöde och kvävehalter vid flodmynningarna. Som tidigare har nämnts är dessutom modellberäkningarna väsentligt mera komplexa än att endast matematiskt jämföra transporterade kvävemängder.

I verkligheten genomförs således långt fler mätningar i vattensystemen än endast vid utloppet av de kustmynnande vattendragen. Sådana mätningar avser både kontrollstationer längs utsläppets rinnsträcka och kontrollstationer i angränsande biflöden m.m. De senare kontrollerna används för att kunna kvantifiera och avgränsa kvävetransporter för respektive delområde. Ju fler kontrollstationer

⁸ [Miljödata MVM - Start \(slu.se\)](https://www.slu.se/miljodata)

som finns, desto mera tillförlitlig information kan fås om hur retentionen varierar inom olika delområden i det större avrinningsområdet. Vid modellberäkningar görs samma typ av indelning, men i långt fler, mindre delområden så att de processer som bidrar till kvävereduktion (denitrifikation, sedimentation, växtupptag) kan finfördelas i landskapet. Eftersom varje enskilt utsläpp följer en enskild rinnsträcka till havet kan de processer som verkar längs denna rinnsträcka särskiljas och läggas till grund för beräkningarna. Det gör det möjligt att beräkna den resulterande retentionen för det enskilda utsläppet. Genom kalibrering mot uppmätta kvävehalter säkerställs att summan av alla utsläpp och kvävereducerande processer överensstämmer med verkligheten.

Det är metodmässigt i och för sig möjligt att få fram ett slags medelretentionsvärde genom att använda faktiska mätdata för kvävehalter och vattenflöden vid kontrollstationen närmast flodmynningen, under förutsättning att *alla* utsläppskällor i hela huvudavrinningsområdet har kvantifierats. Retentionen är, som har nämnts, i grunden skillnaden mellan vilka totala kvävemängder som har tillförts vattensystemet och vad som finns kvar vid passage ut ur avrinningsområdet. Ett sådant retentionsvärde, baserat på mätningar vid mynningen, skulle ge ett enda retentionsvärde för hela huvudavrinningsområdet. Ett utsläpp med 20 års rinntid skulle i detta exempel få samma retentionsvärde som ett utsläpp med två veckors rinntid. Ett så grovt beräknat retentionsvärde fyller inga praktiska syften för reningsverken och speglar inte de förhållanden som gäller för en specifik rinnsträcka.

Ett potentiellt kontrollkrav vid flodmynningar, i syfte att beräkna retention för utsläpp från reningsverk, vore således inte ändamålsenligt och fyller därför ingen praktisk funktion.

För att åskådliggöra hur faktiska mätdata kan användas för att göra approximativa retentionsberäkningar, utan användning av modellberäkning, har SMHI genomfört sådana beräkningar i bilaga 1, appendix 1.3. Beräkningarna är ett sätt att illustrera ett flertal omständigheter, som exempelvis:

- kväve avlägsnas på naturlig väg i ett vattensystem,
- approximativa retentionsberäkningar baserade på faktiska mätdata är möjliga och ger en storleksordning av retentionsvärdet för den rinnsträcka som avses,
- det krävs tillgång till data om den *samlade* tillförseln av kväve från alla typer av källor i avrinningsområdena,
- det behövs övervakning från ett flertal övervakningsstationer i vattendraget och biflöden, för att öka precisionen i retentionsberäkningen för det relevanta utsläppet i den relevanta rinnsträckan,
- den kontroll som kommissionen ser som nödvändig inte är ändamålsenlig för syftet att kontrollera retentionens storlek, och slutligen att
- det framgår indirekt att en ökad precision i beräkningar av retention utifrån faktiska mätdata förutsätter en så omfattande övervakning att den inte är praktisk möjlig med hänsyn till det stora antalet sjöar och vattendrag i Sverige.

Den hydrologiska beräkningsmodell (S-HYPE), som tillämpas och ständigt valideras och utvecklas av SMHI, tillhandahåller retentionsvärden som grundas på betydligt större mängd data än utsläpp från reningsverk och mätningar av kvävehalter och flöden vid flodmynningar. Tack vare bland annat väsentligt

högre geografisk och temporal upplösning anses sådana modellberäknade retentionsvärden vara mera rättvisande att tillämpa för ett enskilt utsläpp av avloppsvatten än manuellt beräknade retentionsvärden.

SMHI:s retentionsberäkningar fyller primärt andra syften än att beräkna retention för enskilda avloppsutsläpp. Att SMHI löpande utvecklar metodiken och uppdaterar retentionsvärden har därför inget orsakssamband med avloppsreningsverkens retentionstillämpning. Varför Naturvårdsverket inte löpande tillhandahåller uppdaterad information om retentionsvärden till verksamhetsutövare för reningsverk nämns i avsnitt 8.

8. Stabil efterlevnad av direktivet

Stabilitet i syfte att säkerställa att direktivets bestämmelser efterlevs åstadkoms genom regelbundna uppföljningar av omfattningen av de berörda tätbebyggelsearnas bidrag av kväve till det känsliga området. Sakligt sett gynnas en stabil efterlevnad av att retentionens omfattning varierar relativt lite i det flerårsperspektiv som tillämpas för att spegla långa rinntider.

Uppföljning av bidrag till kväveförorening

Avloppsdirektivet saknar bestämmelser om hur frekvent en uppföljning ska ske av om ett utsläpp bidrar till förorening. En sådan uppföljning kan möjligen indirekt uppfattas ingå i en översyn av känsliga områden enligt artikel 5.6.

En uppföljning görs dock av Naturvårdsverket vartannat år vid EU-rapportering. Därutöver följer Naturvårdsverket på ett övergripande sätt de utvärderingar av retentionsvärden som SMHI löpande genomför. De lokala tillsynsmyndigheterna följer upp resultat vid granskning av de obligatoriska årliga miljörapporterna. Det finns därmed en kontinuerlig uppföljning av om utsläppen anses bidra till förorening.

Att följa upp om ett utsläpp bidrar till förorening är inte en utsläppskontroll enligt direktivets artikel 5.3 och bilaga 1 B. En sådan uppföljningsmetod ska givetvis vara vetenskapligt välgrundad, men kan inte rimligen följa kriterierna för direktivets utsläppskontroll, eftersom denna kontroll avser övervakning av kväverening i ett reningsverk. Om metoden för att avgöra om ett utsläpp bidrar till förorening är liktydig med direktivets utsläppskontroll skulle det i verkligheten saknas situationer där ett reningsverk i ett avrinningsområde inte bidrar till förorening av det känsliga området.

Fleråriga rinntider ger stabil retention

För att efterlikna fleråriga rinntider för ett utsläpp tillämpas flerårsmedelvärden för retention. Retention kan liknas vid en förutsägbar och relativt stabil ekosystemtjänst som en viss vattensträcka tillhandahåller, förutsatt att sjöar ingår i vattensystemet. Denna ekosystemtjänst verkar från det att utsläppet sker tills restutsläppet når kusten flera år senare. En annan slags jämförelse är att likna ett års utsläpp vid ett samlat paket som stegvis förflyttar sig längs rinnsträckan. Enskilda års variationer i nederbörd och temperatur med mera påverkar omfattningen av den naturliga kvävereningen för ett enskilt ”utsläppspaket” under den sträcka paketet hinner transporteras under året. (Liknelsen ska inte tas bokstavligen, för rinnsträckan består av en eller flera sjöar som ofta har fleråriga uppehållstider, där flera års ”utsläppspaket” blandas.) Totalt sett hinner ett ”utsläppspaket” utsättas för en rad års olika variationer, men det är den samlade

och utjämnande effekten av alla års retentionsförhållanden som utgör vattensträckans ekosystemtjänst i form av förväntad retention. Den naturliga klimatvariationen i kombination med långa rinntider gör det nödvändigt att beräkna retentionsvärden som återspeglar perioder av minst ett decennium.

I och med att retentionsvärdena beräknas för ett flertal år finns en inbyggd stabilitet i dem. Ett flerårsmedelvärde för retention varierar därför förhållandevis lite vid en jämförelse mellan olika medelvärdesperioder, vilket även visas i SMHI:s löpande uppdateringar av flerårsmedelvärden, se bilaga 1, appendix 1.1, figur 1. Det vatten som främst har uppvisat förändringar är sjön Vänern, vilket har nämnts tidigare, där de beräknade retentionsvärdena visar en viss ökning.

För en hypotetisk rinnsträcka som motsvarar ett år skulle retentionen variera mellan de enskilda åren, huvudsakligen beroende på årets nederbördsmängd och temperatur. Som redan har nämnts är dock förutsättningen för en hög retention en flerårig rinntid, där retentionen för den aktuella transportsträckan är ett resultat av flera års varierande förutsättningar, vilket ger en utjämnande effekt.

Retentionsberäkningarna innefattar det samlade resultatet av alla reduktionsprocesser och levererar ett värde för nettoborfallen av kväve. Det betyder exempelvis att ett tillfälligt upptag av kväve i växter och ett efterföljande frisläppande av detta kväve inkluderas i beräkningarna av retentionsvärden. Därmed leder variationer i växtupptag av kväve inte till att beräknade retentionsvärden påverkas utöver vad som redan ingår i beräkningsmodellen.

Tack vare att långtidsmedelvärden för retention är relativt stabila finns inte från ett sakligt perspektiv behov av frekventa uppdateringar av de retentionsvärden som kommunerna tillämpar. Frekventa uppdateringar av retentionsvärden skulle öka administrationen utan motsvarande nytta för att öka säkerheten i bedömningen av om ett utsläpp bidrar till förorening.

9. Uppnående av direktivets mål

Enligt Naturvårdsverkets uppfattning utgör den svenska retentionstillämpningen inte en risk för urholkning av direktivets krav på kväverening, vilket förklaras nedan.

Naturvårdsverket uppfattar inte tillämpningen av artikel 5.5 genom retention som en form av undantag. Enligt artikel 5.5 gäller att *endast* utsläpp som bidrar till förorening omfattas av renings- och utsläppskrav. De utsläpp som inte bidrar till förorening, genom att tillämpa retention, *uppnår minst samma skyddsnivå, relativt det känsliga området*, som ett reningsverk av motsvarande storlek med utsläpp direkt i det känsliga området.

Naturvårdsverket vill även framhålla att en betydande del av de svenska avloppsreningsverken, i synnerhet de som har direktutsläpp till kustvatten, omfattas av strängare utsläppskrav för kväve än vad direktivet föreskriver, genom villkor i tillståndsbeslut. Vanligt förekommande utsläppskrav är 10 eller 12 mg/l totalkväve i stället för 15 mg/l för avloppsreningsverk <100 000 pe och 8 mg/l i stället för 10 mg/l för avloppsreningsverk >100 000 pe. Även krav på 6 mg/l totalkväve förekommer. Sådana krav gäller för utsläppet från reningsverket, utan hänsyn tagen till eventuell retention. Även reningsverk med utsläpp i sötvatten kan ha strängare

utsläppsvillkor i tillstånd än vad som följer av avloppsdirektivet. Exempel på tillståndsbeslut finns i

- bilaga 16 (Henriksdals reningsverk i Stockholm, sid 7, villkor 14 c, utsläppsvillkor 6 mg/l totalkväve som årsmedelvärde, utsläpp till kust, >100 000 pe)
- bilaga 17 (Lidköpings reningsverk, sid 3, villkor 10, beslut i överklagat ärende, utsläpp i inlandsrecipient, utsläppsvillkor 8 mg/l totalkväve som årsmedelvärde, <100 000 pe), samt
- bilaga 15 som avser Enköping, ett av de tolv redovisade avloppsreningsverken (inlandsrecipient med utsläppsvillkor 10 mg/l totalkväve som årsmedelvärde, <100 000 pe).

Strängare krav motiveras ofta utifrån krav enligt andra tillämpliga EU-direktiv, det vill säga vid en tillämpning av de nationella bestämmelser som genomför bl.a. avloppsdirektivets bilaga 1 B 4. Sådana krav följer ofta med anledning av ramdirektivet för vatten. Denna situation kan exempelvis uppkomma på grund av hänsyn till miljökvalitetsnormer för ammoniak, som ett särskilt förorenande ämne (river basin specific pollutant).

Reglerna i den nationella miljölagstiftningen kan leda till att strängare utsläppskrav ställs än de som regleras i avloppsdirektivet eller andra EU-direktiv, om det bedöms miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt att ställa ytterligare krav på exempelvis kväverening. Ekonomiska skäl relateras till om investerings- och driftkostnader är rimliga i förhållande till miljönyttan med strängare utsläppskrav. En ökad energiförbrukning vägs också in i relation till miljönyttan med strängare utsläppskrav för kväve från vattenkvalitetsperspektiv.

Det kan även finnas förutsättningar för Sverige att tillämpa artikel 5.4 i EU-rapporteringen. Detta behöver dock granskas grundligare. Enligt den senast publicerade officiella statistiken⁹ om Sveriges avloppshantering, vilken baseras på 2018 års utsläppsdata, kan konstateras att den totala kvävemängden som kommer in till samtliga reningsverk större än 2 000 pe, med avrinning till det kvävekänsliga området, reduceras med sammanlagt 77 procent. Reduktionen avser den rening som sker i reningsverken, utan hänsyn tagen till retention. Den procentuella reduktionen innefattar reningsverk mellan 2 000 och 10 000 pe, som dock inte omfattas av utsläppskrav enligt direktivet. Statistiken inkluderar däremot inte mindre reningsverk än 2 000 pe. Statistikuppgifter för 2020 är ännu inte sammanställda. För att kunna avgöra om kravet på 75 procents reduktion inom det känsliga området och dess avrinningsområde uppfylls behöver utvärderas hur stor kvävereduktionen är om även mindre reningsverk än 2 000 pe inkluderas.

I tabell 4 återges relevanta uppgifter ur den officiella statistiken. Uppgifterna inkluderar reningsverk med slutlig recipient i Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skagerrak. Kustområdena till dessa havsområden utgör det eutrofieringskänsliga området med avseende på kväve (och även för fosfor). Reningsverk med slutlig recipient i Bottenhavet och Bottenviken omfattas inte av krav på kväverening.

⁹ [Statistiskt meddelande-Utsläpp till vatten och slamproduktion 2018 \(scb.se\)](#), sid 12, tabell 4b

Tabell 4: Inkommande och utgående kvävemängder för alla reningsverk från 2 000 pe och större med slutlig kustrecipient i det kvävekänsliga området. Utgående kvävemängd avser utsläpp från reningsverk. Ingen retention har inräknats i värdena.

Slutlig recipient	Inkommande kvävemängd till reningsverk 2018, ton	Utgående kvävemängd från reningsverk 2018, ton	Procentuell reduktion
Östersjön	12 883	2 954	77
Öresund	3 081	754	76
Kattegatt	5 164	1 069	79
Skagerrak	546	206	62
Totalt:	21 674	4 983	77

Det grundläggande syftet med att ta hänsyn till retention i det svenska miljöarbetet, inte endast vad gäller reningsverken, är att inom ramen för gällande lagstiftning genomföra de mest kostnadseffektiva åtgärderna i förhållande till syftet att minska kvävebelastningen till de kvävekänsliga kustområdena. I förhållande till detta syfte är det exempelvis en ineffektiv åtgärd att ställa krav på särskild kväverening i ett reningsverk där endast en liten andel av kvävet når kusten tack vare retention. Längre gående utsläppskrav för reningsverk med utsläpp direkt i det känsliga området innebär oftast en större kostnadseffektivitet, vilket är skälet till att utsläppskraven för sådana reningsverk oftast är högre än direktivets krav. En liknande, men inte identisk, tanke uttrycks av EU-domstolen i mål C-438/07, punkt 47 och 100: Det måste råda adekvat kausalitet mellan utsläppen och föroreningen av känsliga områden.

Beslut om denna skrivelse har fattats av avdelningschef Karin Dunér efter föredragning av enhetschef Kerstin Åstrand.

Vid den slutliga handläggningen har i övrigt deltagit byrådirektör Anna Peters, handläggare Anna Åkerblom och miljöjurist Eva Nilsson

Detta beslut har fattats digitalt och saknar därför namnunderskrifter.

För Naturvårdsverket

Karin Dunér

Kerstin Åstrand

Bilageförteckning:

Appendix_1 Naturlig kväverening i svenska vattensystem_Tillämpning_för_tolv_tätbebyggelser_i_inlandet_SMED_SMHI_2022

Appendix_2 1998-05-28_Government_decision_on_sensitive_areas

Appendix_3 SE_reply_letterofformalnotice_2013-06-26

Appendix_4 SE_reply_case_2002.2130_2016-12-22

Appendix_5 SE_reply_case_2002.2130_Fagersta_2016-12-22

Appendix_6 SE_reply_letterofformalnotice_2017-06-28

Appendix_7 SE_reply_reasonedopinion_2019-01-11

Appendix_8 SE_reply_Arvika__case_2002.2130_2019-01-18

Appendix_9 SMHI_2011_Fagersta_retention

Appendix_10 SMHI_2011_Enköping_retention

Appendix_11 SMHI_2010_Arvika_retention

Appendix_12 Permit_Vimmerby_2018-02-27

Appendix_13 Permit_Kumla_2017-02-09

Appendix_14 application_Kumla_2022-02-09

Appendix_15 Permit_Enköping_2020-09-29

Appendix_16 Permit_Henriksdal_2017-12-14

Appendix_17 Permit_appealed_Lidköping_2022-02-18