



Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021

Bedömning av betydande påverkan för övergödning i
sjöar och vattendrag

Titel: Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021:
Bedömning av betydande påverkan för övergödning i sjöar och vattendrag

Utgiven av: Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

Författare: Vattenmyndigheterna (Mikael Gyllström & Jan F Petersson)

Utgivningsår: 2020

Upplaga: Endast digital utgåva

Sammanfattning

Vattenmyndigheterna genomförde 2018 en analys av betydande påverkan av fosfor på inlandsvatten. Analysen jämförde antropogen belastning från PLC6.5 med övergödningsbedömningar från vattenförvaltningscykel två. Detta för knappt 2 000 vattenförekomster där tillförlitligheten bedömts som god. Jämförelsen syftade till att hitta ett tröskelvärde för när belastningen sannolikt utgör en betydande påverkan. Tröskelvärdet kan sedan användas som ett riktvärde för att peka ut betydande påverkan för samtliga vattenförekomster i den tredje förvaltningscykeln.

Två mått på belastning undersöktes, specifik antropogen belastning (kg antropogent fosfor per km²) samt antropogen belastning som procentandel av bakgrundsbelastningen (relativ belastning). Risken för om påverkan är betydande styrs dock inte bara av belastningsmängden utan även av hur känslig recipienten är. En ansats gjordes för att väga in de typspecifika egenskaper som tilldelats vattenförekomsterna i cykel två (vattenkategori, ekoregion, alkalinitet etc.), eftersom att dessa kan påverka känsligheten. Dessvärre var typningen för cykel tre ej färdigställd inför analysen, som där med begränsades i huvudsak till vattenkategori och ekoregion.

Resultatet blev att sambandet mellan övergödning och belastning var starkare med relativ belastning än med specifik belastning. Tröskelvärdet skiljde sig åt mellan sjöar och vattendrag och sattes till 80 procent av bakgrundsbelastningen för sjöar respektive 100 procent för vattendrag.

Källorna som leder till betydande påverkan identifierades för de förekomster där den totala relativa antropogena belastningen överskred tröskelvärdet. Den antropogena belastningen på en sjö eller ett vattendrag kommer oftast från flera olika källor, somliga av dessa har en mycket liten påverkan. För förekomster med betydande påverkan antogs att samtliga källor med en antropogen belastning större än 5 procent av den totala bakgrundsbelastningen utgjorde en betydande påverkan.

Totalt pekades 2 201 vattenförekomster ut med betydande påverkan (674 sjöar respektive 1 527 vattendrag). Jordbruk, små avlopp och tätorter hör till de källor som mest frekvent bidrog till den betydande påverkan i respektive förekomst. Resultatet per vattenförekomst importerades till VISS i juni 2018. Därefter har länsstyrelserna haft möjlighet att korrigera och komplettera analysen med ytterligare information.

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Bakgrund.....	6
2 Indata till analys av tröskelvärden.....	7
2.1 Övergödningsbedömningar från förvaltningscykel två	7
2.2 Belastningsdata – PLC6.5.....	9
2.3 Kvalitetssäkring av testdata	10
3 Analys av tröskelvärden	13
3.1 Resultat - regressionsanalys	13
Effekt av att väga in ytterligare typningsdata.....	14
3.2 Känslighetsanalys och anpassning av tröskelvärden	17
4 Tillämpning av tröskelvärden och bedömning av betydande påverkan för förvaltningscykel tre	19
5 Förbättringsområden	21
Referenser	22

1 Bakgrund

Vattenmyndigheterna ska kartlägga påverkan från mänskliga verksamheter och peka ut de verksamheter/källor som utgör en betydande påverkan på Sveriges vattenförekomster (Direktiv 2000/60/EG).

Underlaget för att beskriva belastningen av näringsämnen är relativt omfattande i Sverige. Belastningen av fosfor och kväve från olika påverkanskällor beskrivs av SMED (TBV, PLC6) och SMHI (S-HYPE) per vattenförekomst. Belastningen omfattar de huvudsakliga påverkanskällorna och är beräknad utifrån mätningar av utsläpp, schabloner och modellberäkningar (HaV, 2016 och SMHI, 2014). Underlagen beskriver dock inte vilka vattenförekomster som har en betydande påverkan från en viss källa eller grupp av källor. Det finns heller inga fastställda kriterier för när en källa ska anses utgöra en betydande påverkan på en vattenförekomst. I tidigare cykler har det dock tagits fram och använts flera olika metoder för att bedöma betydande påverkan avseende näringsämnen i sjöar och vattendrag.

Under den första förvaltningscykeln utfördes en statistik analys mellan den dåvarande klassificeringen av miljöproblemet övergödning och den ytelaterade antropogena fosforbelastningen från PLC5. Syftet med analysen var att hitta ett värde för när storleken på den antropogena belastningen sannolikt genererar ett övergödningssproblem i en vattenförekomst. Det vill säga om det finns en korrelation mellan klassificeringen av miljöproblemet övergödning och fosforbelastningen samt om det finns ett tröskelvärde för när de flesta vattenförekomster tenderar att vara övergödda. Ett sådant värde kan då fungera som gräns för när en vattenförekomst har en betydande påverkan från en viss källa eller grupp av källor. Analysen resulterade i tröskelvärdet 4 kg P km² vilket användes för att identifiera vattenförekomster som låg i risk för att ha problem med övergödning samt för att identifiera betydande påverkan från enskilda källor eller grupper av källor. För enskilda avlopp korrigerades tröskelvärdet till 1,5 kg P km². Tröskelvärdena från den första förvaltningscykeln var även en utgångspunkt under den andra förvaltningscykeln men även andra metoder, såsom procentuella förhållanden mellan bakgrundsbelastning och antropogen belastning, nyttjades av beredningssekreteriaten.

Bedömningen av när en källa eller grupp av källor är betydande bör inte skilja sig för mycket åt mellan olika länsstyrelser det är därför viktigt att utgå ifrån en gemensam metod. Detta underlättar även kommunikationen internt såväl som externt. För denna cykel är ambitionen att utgå från en gemensam metod där vattenmyndigheterna tar fram nya tröskelvärden utifrån de förbättrade underlag som nu finns tillgängliga via PLC6 och PLC6.5 samt via statusklassificeringen från vattenförvaltningscykel två. Förutsättningarna ser dock olika ut när det gäller de naturgivna förhållanden och till vilken grad de nationella underlagen täcker de olika påverkanskällorna. Att frångå/komplettera den nationella metoden kommer därför att vara nödvändigt i vissa fall.

2 Indata till analys av tröskelvärden

Analysen grunder sig på två huvudsakliga underlag:

- Övergödningsbedömningar som utförts av Sveriges 21 länsstyrelser inom vattenförvaltningscykel två. Omfattar statusklassificeringar av parametrar relevanta för näringspåverkan (parameterexport för cykel två <https://viss.lansstyrelsen.se>)
- Belastningsdata PLC6.5. Är en uppdaterad version av Sveriges underlag till Helcoms sjätte Pollution Load Compilation (PLC6). Underlaget beskriver den totala respektive den källfördelade fosforbelastningen (kg) på Sveriges samtliga vattenförekomster (SMED, 2018).

2.1 Övergödningsbedömningar från förvaltningscykel två

Samtliga statusklassificeringar under förvaltningscykel två är kopplade till en så kallad tillförlitlighetsbedömning. Bedömningen anges i en fyrgradig skala utifrån olika kriterier som påverkar hur pass tillförlitlig klassificeringen kan anses vara (tabell 1). Endast klassificeringar med bra eller mycket bra tillförlitlighet (A respektive B) användes som grund i denna analys. Hänsyn har även tagits till det angreppssätt som presenteras i Havs- och vattenmyndighetens förarbeten till vägledning för statusklassificering och hantering av osäkerhet (HaV, 2018). Där det poängteras att parametrar/kvalitetsfaktorer som är mest känsliga för en viss påverkan ska prioriteras. Detta angreppssätt har dock inte tillämpats fullt ut eftersom att sådana klassificeringar saknas för många vattenförekomster och skulle ha resulterat i ett allt för litet underlag.

Vilka klassificeringar som ingår i analysen och därmed styr bedömningen av vilka vattenförekomster som ska anses vara övergödda eller ej, grundar sig därför dels på hur tillförlitlig statusklassificeringen är men också i möjligaste mån på de parametrar som kan anses svara bäst på näringspåverkan. Hur klassificeringar av olika parametrar prioriterats mot varandra framgår av tabell 2 och 3.

Ovanstående angreppssätt resulterade i ett urval av 2 274 vattenförekomster (1 414 vattendrag respektive 860 sjöar).

Tabell 1. I tabellen presenteras typfall för de fyra olika klasserna av tillförlitlighet för bedömning av ekologisk status (Hjälpredda för klassificering av ekologisk status, Bilaga 1aA Klassificering av tillförlitlighet).

Klass	Typfall övergripande ekologisk status	Typfall enskilda kvalitetsfaktorer
A – Mycket bra	<p>Mätdata som används är representativa för vattenförekomsten och av så god kvalitet att bedömningsgrunderna kan användas för relevanta kvalitetsfaktorer.</p> <p>Utslagsgivande parametrar/kvalitetsfaktorer har god marginal till God-Måttlig-gränsen.</p> <p>Påverkansanalyserna och relevanta kvalitetsfaktorer stämmer väl överens och visar tydligt på samma statusklass.</p>	<p>Mätdata som används är tillräckligt representativa för vattenförekomsten och av så god kvalitet att bedömningsgrunderna kan användas för kvalitetsfaktorn.</p> <p>Resultaten ligger med god marginal från God-Måttlig-gränsen för utslagsgivande parametrar. Ett dubbelsidigt konfidensintervall (95 %) bör inte överlappa denna klassgräns.</p>
B - bra	<p>Mätdata som används är representativa för vattenförekomsten och av god kvalitet. Dock saknas vissa indikatorer/kvalitetsfaktorer som skulle önskas för att helt säkerställa klassificeringen.</p> <p>Utslagsgivande parametrar/kvalitetsfaktorer har marginal till God-Måttlig-gränsen.</p> <p>Påverkansanalyserna och relevanta kvalitets-faktorer stämmer väl överens och visar tydligt på samma statusklass. Någon kvalitetsfaktor kan avvika men den bedöms som osäker eller att den inte visar på aktuella miljöproblem.</p>	<p>Mätdata som används är bra och marginal finns till klassgränser. Någon statistisk analys enligt NV 2007:4 är dock inte genomförd.</p>
C - Medel	<p>Statusklassificeringen baseras på extrapolering av provtagning av god kvalitet från närliggande vattenförekomst av samma typ och med samma påverkanstryck, eller</p> <p>Utslagsgivande parametrar/kvalitetsfaktorer är bra men är nära God-Måttlig-gränsen, eller</p> <p>statusklassificeringen baseras på en formell påverkansanalys samt annat underlag som styrker bedömningen, exempelvis viss mätdata, visuell bedömning, mätdata från övrigt vatten i området.</p>	
D - Låg	<p>Statusklassificeringen görs enbart utifrån en grov påverkansanalys eller alternativt att det inte finns något alls att gå på. Inget annat styrker bedömningen som mätdata, visuella observationen eller extrapolering.</p>	

Tabell 2. Prioritering av klassificerade parametrar för vattendrag.

Prioriteringsordning	Parameter	Kommentar
1	Påväxt-kiselalger (IPS)	
2	Näringsämnen (Tot-P)	
-	Bottenfauna (DJ-index)	Parametern inkluderades inte i analysen. Detta på grund av att den är relativt okänslig för statuspåverkan från näring (Kahlert 2011).

Tabell 3. Prioritering av klassificerade parametrar för sjöar.

Prioriteringsordning	Parameter	Kommentar
1	Växtplankton	Sammanvägd bedömning av näringspåverkan växtplankton. Omfattar totalbiovolym, TPI, andel blågrönalger och klorofyll a.
2	TPI och/eller Biovolym och/eller Klorofyll a	Sammanvägd bedömning av näringspåverkan växtplankton saknas men en eller flera ingående parametrar är klassificerade. Parametrarna prioriterades inbördes enligt TPI > Biovolym > Klorofyll a. Andel blågrönalger användes inte som ensam parameter eftersom den inte bedömts tillräckligt tillförlitlig.
3	Bottenfauna (BQI)	
4	Makrofyter (TMI)	
5	Näringsämnen (Tot-P)	

2.2 Belastningsdata – PLC6.5

PLC6.5 är en uppdaterad version av PLC6 i syfte att matcha den nya vattenförekomstindelningen (SVAR2016). Ytterligare två betydande förändringar har dock genomförts;

- 1 Beräkningen av bakgrundsläckage från jordbruksmark har uppdaterats.
- 2 Den kumulativa nettobelastningen från uppströms avrinningsområden inkluderas i redovisningen per vattenförekomst. I PLC6 redovisas endast bruttobelastningen (belastningen från en vattenförekomsts lokala avrinningsområde) alternativt nettobelastningen till kustvatten för respektive vattenförekomst vilket inte ger en fullständig bild av påverkanstrycket per vattenförekomst. Den kumulativa belastningen beskriver den totala belastningen inklusive retention från hela avrinningsområdet till en specifik vattenförekomst. Denna belastning ger en bättre bild av påverkanstrycket och är den belastning som använts till analysen av tröskelvärden.

Dataunderlagen för PLC6 och PLC6.5 kan hämtas hem från Teknisk Beräkningssystem vatten (tbv20.smh.se/info/). Se även referensen HaV, 2016 för en beskrivning av underlagen till PLC6. Underlaget omfattar de huvudsakliga påverkanskällorna för övergödning men

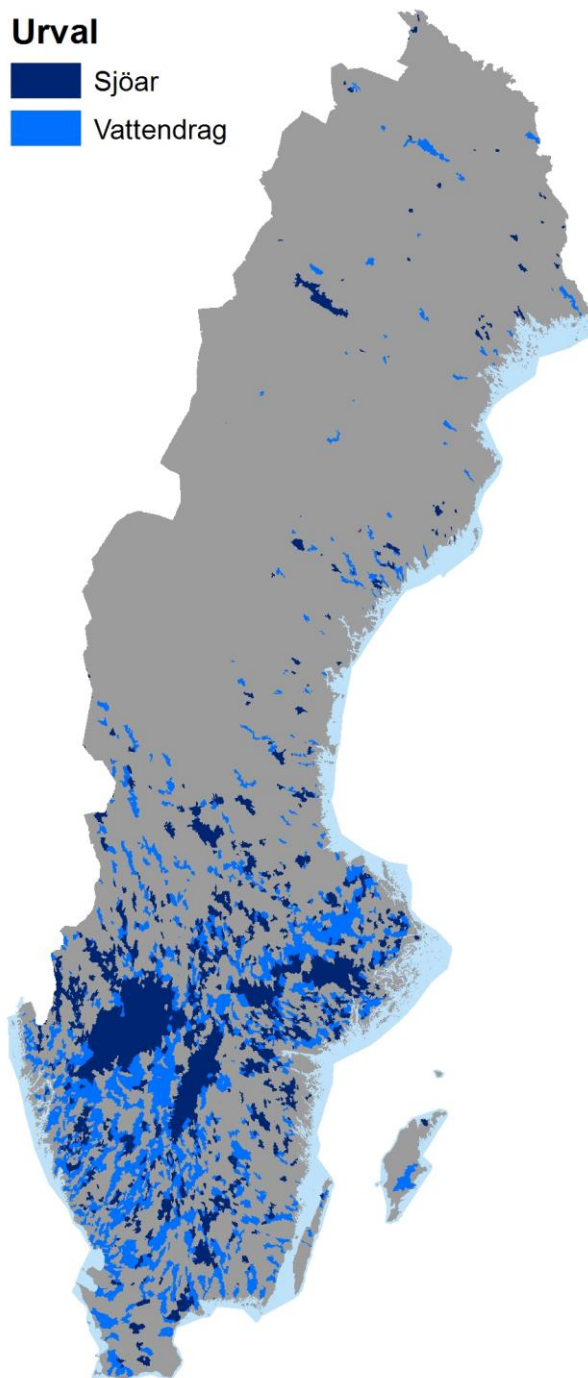
internbelastning och läckage från hästgårdar omfattas inte. Vilket påverkar resultaten för de vattenförekomster där bidraget från dessa källor är stort.

2.3 Kvalitetssäkring av testdata

De 2 274 vattenförekomster som valts ut till analysen enligt ovan (kapitel 2.1) kvalitetssäkrades utifrån:

- 1 Överensstämmelse mellan statusklassificering av parameter och angivet miljöproblem.
- 2 Undersökning av extremvärden avseende:
 - Antropogen belastning per total uppströms area: Extremt höga och låga värden undersöktes för att identifiera felaktig uppströmsarea, felaktig belastning alternativt felaktig koppling av källor till vattenförekomst i PLC6.5.
 - Total antropogen belastning som procent av bakgrundsbelastning: Extremt höga och låga värden undersöktes för att identifiera felaktigheter kopplat till underlaget från PLC6.5.
 - Uppströmsarealer: Extremt låga värden undersöktes för att identifiera felaktiga uppströmsarealer.
 - Belastning från punktkällor: Stora punktkällor kan påverka analysen kraftigt därav granskades de största belastningarna från dessa källor. En granskning gjordes även utifrån punktkällornas belastning i relation till den totala belastningen, där utstickare kan indikera att punktkällan kopplats till fel vattenförekomst.

Efter ovanstående kontroller, där felaktiga och tvivelaktiga värden exkluderats, kvarstod 1 995 vattenförekomster, (763 sjöar och 1 232 vattendrag). De flesta av objekten finns i södra Sverige men alla län finns representerade i underlaget (figur 1, tabell 4 och tabell 5).



Figur 1. Karta som visar urvalet av vattenförekomster för analysen.

Tabell 4. Fördelning av underlagsdata per län

Län	Sjö	Vattendrag	Summa
Blekinge	7	12	19
Dalarna	51	68	119
Gävleborg	15	38	53
Gotland	1	3	4
Halland	28	108	136
Jönköping	63	119	182
Kalmar	23	43	66
Kronoberg	33	67	100
Norrbottn	30	19	49
Örebro	82	89	171
Östergötland	31	24	55
Skåne	19	41	60
Södermanland	63	82	145
Stockholm	64	34	98
Uppsala	33	45	78
Värmland	66	72	138
Västerbotten	19	13	32
Västernorrland	23	65	88
Västmanland	23	28	51
Västra Götaland	89	262	351
Summa	763	1232	1995

Tabell 5. Fördelning av underlagsdata per myndighet

Myndighet	Sjö	Vattendrag	Summa
Bottenviken	49	28	77
Bottenhavet	85	174	259
Norra Östersjön	235	242	477
Södra Östersjön	154	231	385
Västerhavet	240	557	797
Summa	763	1232	1995

3 Analys av tröskelvärden

I syfte att identifiera tröskelvärden för när belastningen riskerar att generera en betydande påverkan jämfördes belastningen på respektive vattenförekomst med statusklassningen för urvalet av vattenförekomster (enligt ovan). En logistisk regressionsanalys i programmet R, version 3.4.2 (R Core Team, 2017) användes för att analysera underlaget.

Två mått på belastning undersöktes, specifik antropogen belastning (kg fosfor per km²) samt antropogen belastning som procentandel av bakgrundsbelastningen (relativ belastning). Risker för om påverkan är betydande styrs dock inte bara av belastningsmängden utan även av hur känslig recipienten är. Denna känslighet kan skilja sig åt beroende av om det är ett vattendrag eller en sjö men kan även vara beroende av geografiska förutsättningar (var vattenförekomsten är belägen och vilka kemiska och fysikaliska egenskaper som råder). Samtliga vattenförekomster i förvaltningscykel två har tilldelats typs specifika egenskaper såsom vattenkategori, ekoregion, humushalt, alkalinitet, storlek och djup. En ansats att väga in dessa faktorer i analysen gjordes men eftersom att typningen för cykel tre ej var klar begränsades analysen i huvudsak till vattenkategori och ekoregion. För att efterlikna den regionindelning som används för typologin i cykel tre grupperades dock ekoregion till två grupper, norra och södra Sverige.

3.1 Resultat - regressionsanalys

De två grupper som tagits fram för ekoregioner (norra och södra Sverige) hade ingen signifikant påverkan på tröskelvärdena. Vattenkategori påverkade dock tröskelvärdena signifikant och separata regressionsmodeller togs därför fram för sjöar respektive vattendrag.

Figurerna 2-5 visar regressionsmodellerna för sjöar och vattendrag och för specifik belastning respektive relativ belastning.

Den belastning som enligt regressionsmodellen motsvarade 50 procents sannolikhet för att ett vatten är övergött användes som gränsvärde. När belastningen överstiger detta värde är det mer sannolikt att ett vatten är övergött än att det inte är det. Avseende den specifika belastningen bör således ett tröskelvärde vid 8 kg P km⁻² användas för att identifiera betydande påverkan i sjöar respektive 7 kg P km⁻² i vattendrag. För den relativa belastningen bör tröskelvärden vid cirka 110 respektive 120 procent användas för att identifiera betydande påverkan i sjöar respektive vattendrag.

Ser man till hur väl modellerna kan beskriva variationen mellan de ingående parametrarna (Beskrivet som McFaddens R²-värde, figur 2-5) och hur träffsäkra de är (tabell 6-7) så bör modellerna som utgår från relativ belastning användas före de som utgår från den specifika belastningen. Vidare ger dessa modeller ett lägre antal falskt negativa värden (tabell 6-7). Det vill säga att antalet vatten som modellerna felaktigt anger som icke övergödda är lägre då den relativa belastningen används.

En stor del av träffsäkerheten som beskrivs i tabell 7 består dock av vatten som inte är övergödda och som modellen inte heller bedömer som övergödda (730 av totalt 1232 vattendrag respektive 468 av totalt 763 sjöar). Relativt få vatten som inte bedömts som övergödda i cykel två bedöms som övergödda av modellen (52 vattendrag och 38 sjöar vilket motsvarar en "felfrekvens" på cirka 7 procent). För de vatten som faktiskt bedömts som övergödda är dock träffsäkerheten inte lika bra. Av de vatten som bedömts vara övergödda i

cykel två missar modellerna 88 vattendrag och 96 sjöar vilket motsvarar en felfrekvens på 20 respektive 37 procent.

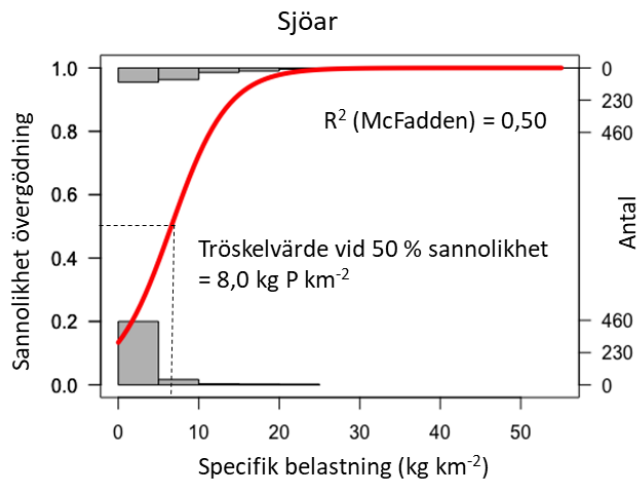
Att modellen missar en relativt stor del av vattenförekomsterna med övergödningsproblem är inte optimalt utifrån det arbetssätt som används i cykel tre. Påverkansanalysen i cykel tre är den första delen i en kedja av bedömningar för att avgöra vilka vattenförekomster som riskerar att inte uppnå kvalitetskraven och som därmed är i behov av åtgärder. Den betydande påverkan som pekats ut ska verifieras av statusklassificeringen och tillsammans med denna utgöra ett underlag för riskbedömningen. Det är därför viktigt att inte i en allt för hög grad utesluta vattenförekomster redan i kedjans första del och därmed missa vattenförekomster med eventuella övergödningsproblem.

Effekt av att väga in ytterligare typningsdata

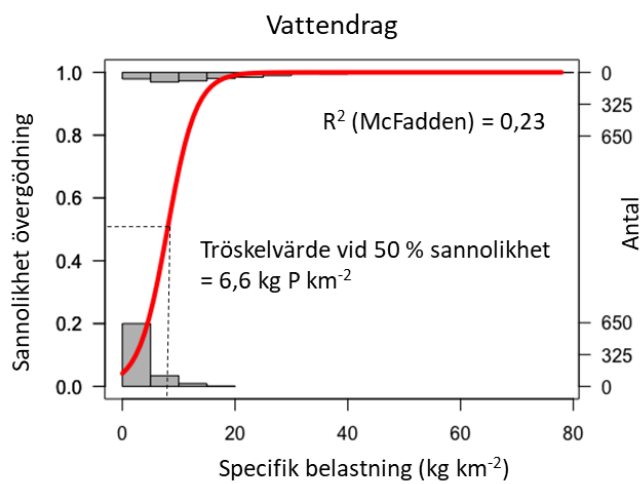
För modellen som utgår ifrån sjöar och specifik belastning bidrog djup och humusklass signifikant till modellens förmåga att förutsäga övergödning. Endast alkalinitet påverkade resultatet signifikant för vattendrag.

För modellen som utgår ifrån relativ belastning på sjöar, bidrog endast djup signifikant till modellens förklaringsgrad. För vattendrag bidrog endast humus signifikant till modellens förmåga att förutsäga övergödning.

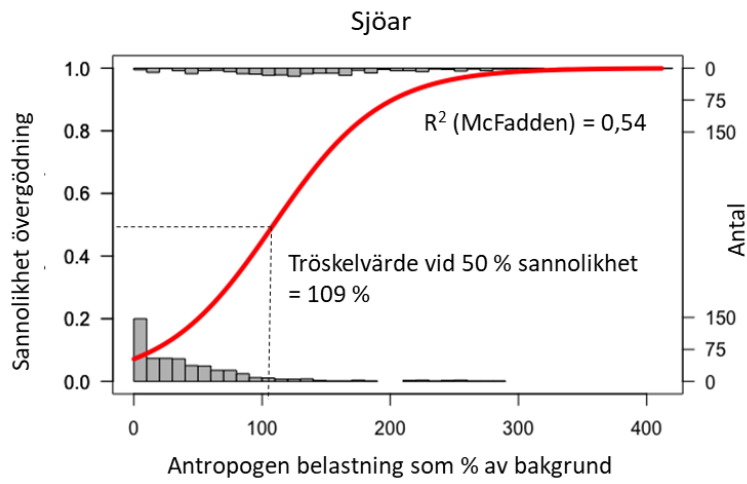
Oavsett modell (specifik alternativt relativ belastning) påverkades andelen falskt negativa värden endast marginellt (reducerades med <4 procentenheter). Även träffsäkerheten påverkades endast marginellt (ökade med cirka 1 procent). Att väga in typningsdata till analysen verkar därmed inte ha en större effekt på det slutliga resultatet men bör undersökas ytterligare. Det vore önskvärt att kunna väga in information om hur motståndskraftigt ett vatten är mot näringspåverkan. En stor och djup sjö som Vättern klarar betydligt större belastning än en liten grund slättsjö. För sjöar skulle information om teoretisk omsättningstid förmodligen avsevärt förbättra modellens förmåga att förutsäga om en viss belastning leder till övergödning. Tyvärr finns inte sådan information att tillgå för mer än ett fåtal vatten. Typkriterierna djup och storlek ger liknande information men har dock bara två klasser vardera vilket är en väldigt grov indelning. Det är inte idealt att ha två inte särskilt precisa och delvis korrelerade variabler i analysen, så här finns utrymme för förbättring.



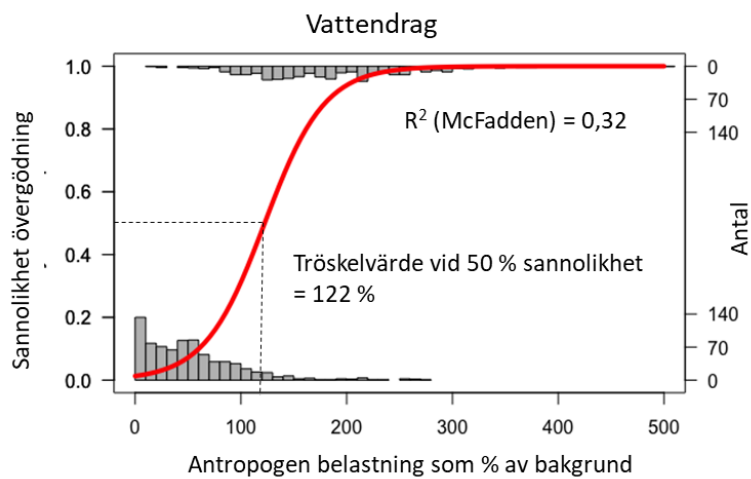
Figur 2. Regressionsmodell (röd linje) för sjöar och specifik belastning.



Figur 3. Regressionsmodell (röd linje) för vattendrag och specifik belastning.



Figur 4. Regressionsmodell (röd linje) för sjöar och relativ belastning.



Figur 5. Regressionsmodell (röd linje) för vattendrag och relativ belastning.

Tabell 6. Utfall för specifik belastning. Jämförelse mellan modellens bedömning av övergödningsrisk och den bedömning som gjorts under statusklassificeringen i cykel två. FP = falskt positiva värden. FN = falskt negativa värden.

	Sjöar (antal)		Vattendrag (antal)	
	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)
Ej övergödd (status cykel 2)	469	37 (FP)	728	54 (FP)
Övergödd (status cykel 2)	134 (FN)	123	124 (FN)	326
Träffsäkerhet (%)	78		86	

Tabell 7. Utfall för relativ belastning. Jämförelse mellan modellens bedömning av övergödningsrisk och den bedömning som gjorts under statusklassificeringen i cykel två. FP = falskt positiva värden. FN = falskt negativa värden.

	Sjöar (antal)		Vattendrag (antal)	
	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)
Ej övergödd (status cykel 2)	466	40 (FP)	730	52 (FP)
Övergödd (status cykel 2)	96 (FN)	161	88 (FN)	362
Träffsäkerhet (%)	82		89	

3.2 Känslighetsanalys och anpassning av tröskelvärden

För att minska risken för att missa vattenförekomster med övergödningsproblem justerades tröskelvärdena utifrån en känslighetsanalys. I analysen jämfördes övergödningsbedömningen för samtliga vattenförekomster i cykel två (7 348 sjöar respektive 14 174 vattendrag) med hur bedömningen skulle ha sett ut om man istället tillämpat de aktuella tröskelvärdena (sjöar = 110 procent av bakgrund, vattendrag = 120 procent av bakgrund). Som förväntat erhöles en hög andel falskt negativa värden, tabell 8. Genom att succesivt sänka tröskelvärdena kunde dock gränser identifieras där andelen falskt negativa värden var lägre men där den totala träffsäkerheten ej försämrades. För sjöar generade tröskelvärdet "80 procent" lägst andel falskt negativa värden men med bibehållen träffsäkerhet. Motsvarande tröskelvärdet för vattendrag var "100 procent".

Utifrån dessa tröskelvärden gissar analysen rätt i 94 procent av fallen för sjöar respektive 95 procent för vattendrag (tabell 9). De flesta av de vatten där analysen överensstämmer med övergödningsklassningen är dock sådana som

- a. inte är klassade som övergödda i cykel två och där
- b. analysen visar att det inte finns betydande påverkan.

För de sjöar och vattendrag som i cykel två klassats som övergödda är träffsäkerheten lägre (66 procent för sjöar respektive 78 procent för vattendragen).

Noteras bör att träffsäkerheten är markant lägre i Norrland där väldigt få av de vatten som har övergödningsproblem enligt klassningarna i cykel två pekas ut som vatten med betydande påverkan. Orsakerna till detta kan vara flera. Det fanns ett mindre underlag för analysen i Norrland. De flesta av de vatten som är övergödda och som inte pekas ut via tröskelvärden har väldigt låga belastningar i förhållande till bakgrunden. Detta kan till exempel bero på att, det i PLC6.5, saknas påverkanskällor, att påverkan är felberäknad, att uppskattningen av bakgrundsbelastningen i Norrland är för hög men det kan också bero på att övergödningsbedömningen är gjord på ett osäkert underlag.

Tabell 8. Redogörelse för hur antalet falskt negativa värden och hur den totala träffsäkerheten vid olika tröskelvärden (relativ belastning beskriven i procent av bakgrundsbelastning). För sjöar ger tröskelvärdet 80 minst antal falskt negativa värden med bibehållen träffsäkerhet. Motsvarande tröskelvärdet för vattendrag är 100.

	Tröskelvärdet (%)	Falskt negativa (%)	Träffsäkerhet (%)
Sjöar	110	50	94
	100	44	94
	90	39	94
	80	34	94
	70	30	93
Vattendrag	120	33	95
	110	28	95
	100	22	95
	90	18	94

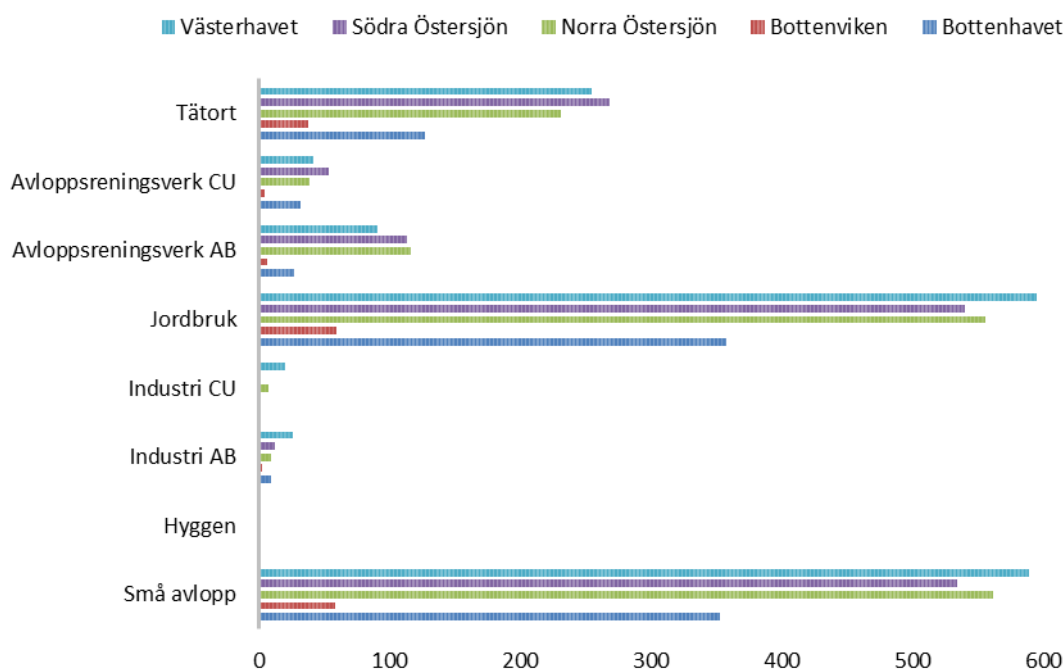
Tabell 9. Utfall vid justerade tröskelvärden till 80 respektive 100. Jämförelse mellan modellens bedömning av övergödningsrisk och den bedömning som gjorts under statusklassificeringen i cykel två (samtliga vattenförekomster). FP = falskt positiva värden. FN = falskt negativa värden.

	Sjöar (antal)		Vattendrag (antal)	
	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)	Ej övergödd (modell)	Övergödd (modell)
Ej övergödd (status cykel 2)	6487	235 (FP)	12536	494 (FP)
Övergödd (status cykel 2)	210 (FN)	416	252 (FN)	892
Träffsäkerhet (%)	94		95	

4 Tillämpning av tröskelvärden och bedömning av betydande påverkan för förvaltningscykel tre

De tröskelvärden som tagits fram för sjöar och vattendrag tillämpades på samtliga vattenförekomster inom cykel tre. Betydande påverkan identifierades för de förekomster där den relativa belastningen överskred tröskelvärdet för sjöar respektive vattendrag. För förekomster där den betydande påverkan kom från flera källor, antogs att samtliga källor med en antropogen belastning större än 5 % av den totala bakgrundsbelastningen utgjorde en betydande påverkan.

Totalt pekades 2 201 vattenförekomster ut med betydande påverkan (674 sjöar respektive 1 527 vattendrag). Det totala antalet vattenförekomster med betydande påverkan är relativt jämnt fördelat mellan Västerhavets-, Norra Östersjöns-, Södra Östersjöns- och Bottenhavets vattendistrikt, figur 6. I Bottenviken är det dock betydligt färre förekomster som pekats ut med betydande påverkan. Ser man till enskilda källor så utgör jordbruk, små avlopp och tätorter de största påverkanskällorna i samtliga distrikt.



Figur 6. Antal vattenförekomster med betydande påverkan fördelat per källa och distrikt.

Samtliga källor med betydande påverkan importerades till VISS (Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se>) i juni 2018. Därefter har respektive länsstyrelse haft möjlighet att korrigera bedömningen t.ex. utifrån kunskap om en sjös naturliga förmåga att motstå övergödning, samt lägga till ytterligare påverkanskällor utifrån egna bedömningar (främst påverkan från hästgårdar och internbelastning). Hur källorna i figur 6 betecknas i VISS framgår av tabell 10.

Tabell 10. Beteckningar av påverkanskällor i analysen respektive motsvarande beteckningar i VISS.

<i>Påverkanstyp, beteckning i analys</i>	<i>Påverkanstyp, beteckning i VISS</i>	<i>Precisering i VISS</i>
Tätort	Diffusa källor - Urban markanvändning	
Avloppsreningsverk CU	Punktkällor - reningsverk	Punktkällor, reningsverk 200 - 2000 pe
Avloppsreningsverk AB	Punktkällor - reningsverk	Punktkällor, reningsverk > 2000 pe
Jordbruk	Diffusa källor - Jordbruk	
Industri CU	Punktkällor - Inte IED-industri alt. Punktkällor - IED-industri	
Industri AB	Punktkällor - Inte IED-industri alt. Punktkällor - IED-industri	
Hyggen	Diffusa källor - Skogsbruk	
Små avlopp	Diffusa källor - Enskilda avlopp	

5 Förbättringsområden

- En bättre beskrivning av vattnens naturgivna förmåga att motstå övergödning. Ett första steg kan vara en anpassning av tröskelvärden utifrån typologin. Denna del av analysen kunde inte fullföljas eftersom att typologin för cykel 3 ej var färdig när denna analys genomfördes.
- Utöka beskrivningen av den kumulativ belastning. Denna belastning beskriver påverkanstrycket på ett bättre sätt än bruttobelastningen. Den innebär dock att det blir svårare att spåra belastningen från enskilda punktkällor och reda ut vilka punktkällor som bidrar till den betydande påverkan.
- Belastningsdata för norra Sverige (främst Norrland) behöver kontrolleras ytterligare.

Referenser

- HaV, 2016. Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2014. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:12.
- HaV, 2018 Förremiss av vägledning för statusklassificering och hantering av osäkerhet. (Ej publicerad).
- Kahlert, Maria. 2011. Jämförande test av kiselalgers och bottenfaunas lämplighet som indikatorer för närsaltshalt och surhet inom miljömålsuppföljningen. Rapport 2011:7, Länsstyrelsen Blekinge läns rapportserie.
- R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- SMED, 2018. PM metodbeskrivning av omräkning av PLC6-belastning på ny vattenförekomstindelning 2016- Version PLC6.5. (Ej publicerad).
- SMHI, 2014. S-HYPE: HYPE-modell för hela Sverige.
<http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/hydrologi/s-hype-hype-modell-for-hela-sverige-1.560>