

## Våtmarker som fällor för kväve och fosfor

### Anlagda och restaurerade våtmarker för att minska tillförsel av näringsämnen till sjöar och hav

Eutrofierade kustvatten, sjöar och vattendrag är ett problem i stora delar av världen. En hög tillförsel av näringsämnena kväve och fosfor medför oönskade förändringar i miljön som till exempel algbloomningar och syrebrist. En metod för att minska tillförseln av näringsämnen är att låta vatten från bland annat reningsverk och åkrar passera genom en anlagd eller restaurerad våtmark innan det når vattendragen, sjöarna och kustvattnen. Våtmarkerna fungerar som fällor för både kväve och fosfor. Men hur bra fungerar de?

Vi definierade anlagda våtmarker som våtmarker på platser där det aldrig tidigare har funnits en våtmark, och restaurerade våtmarker är sådana som tidigare har funnits naturligt, men som under en period dikats ut eller på annat sätt förändrats och sedan återställts. Det finns olika typer av anlagda våtmarker, och de vanligaste brukar beskrivas som våtmarker med öppen vattenyta, horisontella våtmarksfilter eller vertikala våtmarksfilter. Olika våtmarker skapar olika fysikaliska och kemiska miljöer, och det gör att våtmarkerna kan rena vattnet på flera olika sätt, exempelvis genom sedimentation, växtupptag, denitrifikation (minskar kvävet) och adsorption och utfällning (minskar fosfor).

Olika mätningar och modelleringar av minskningen av näringsämnen i anlagda och restaurerade våtmarker visar ett mycket varierande resultat, vilket gör det svårt att bedöma hur effektiva sådana våtmarker egentligen är. I EviEMs systematiska utvärdering av den här frågan hittade vi användbara data från sammanlagt 203 olika våtmarksstudier, de flesta var utförda i Europa och Nordamerika. Detta faktablad ger en kort sammanfattning av vad utvärderingen kom fram till.

### Våtmarker är i allmänhet bra på att ta bort kväve och fosfor från vatten

Vår systematiska utvärdering visar att reningsgraden på årsbasis (den årliga relativa minskningen) i allmänhet är hög för både totalkväve (TN) och totalfosfor (TP). Vi har också tittat på minskningen i absoluta tal (gram per kvadratmeter och år). Minskningens storlek beror mycket på belastningen; ju större mängd näringsämnen som tillförs våtmarken desto större mängd tas också bort.



En anlagd våtmark i Segeåns avrinningsområde i sydvästra Skåne. Biogeokemiska processer i våtmarker – till exempel denitrifikation, där kväve som är löst i vattnet omvandlas till kvävgas – kan minska innehållet av näringsämnen i det vatten som rinner igenom våtmarkernas. Foto: Johan Hammar

Enligt vår meta-analys var medianvärdet av reningsgraden för TN 39 %, och medianvärdet för TP var 46 %. I båda fallen var reningsgraden statistiskt signifikant. Medianvärdena för den absoluta minskningen av TN och TP var 93 respektive 1,2 g·m<sup>-2</sup>·yr<sup>-1</sup>.

Det är en stor variation i reningsgrad mellan olika våtmarker. Några våtmarker släppte ifrån sig mer fosfor än vad som tillfördes dem. För att undersöka om det fanns några speciella förhållanden som var mer fördelaktiga än andra delade vi in våtmarkerna i olika grupper. Grupperna baserades på klimatzon, våtmarkstyp, typ av vatten, tidigare markanvändning och typ av vattenflöde. Vi undersökte också sambanden mellan minskningen av näringsämnena och olika faktorer som till exempel årsmedeltemperatur och våtmarksarea. Generellt var det ganska små skillnader i reningsgrad mellan de olika våtmarksgrupperna, men följande tydliga tendenser kunde ses:

- Våtmarker som renar sekundärt behandlat avloppsvatten hade en högre reningsgrad för TN än våtmarker som renade tertiärt behandlat avloppsvatten.
- Restaurerade våtmarker direkt på åkerjord hade en lägre reningsgrad för TP än andra våtmarker.
- Våtmarker där vattenflödet styrs av nederbördsmängden hade en lägre reningsgrad för TP än våtmarker där vattenflödet var reglerat.

Reningsgraden för både TN och TP minskade med ökad genomsnittlig hydraulisk belastning (vattenflöde per våtmarksarea). Reningsgraden för TN ökade däremot med ökad årsmedeltemperatur, och reningsgraden för TP ökade med ökad genomsnittlig TP-halt vid inloppet till våtmarkerna. De flesta studierna rapporterade endast totalhalter av kväve och fosfor. Det gjorde att vi inte kunde utvärdera betydelsen av i vilken form näringsämnen uppträder för reningsgraden. Det är dock troligt att även det spelar roll.

## Slutsatser av utvärderingen

Anlagda och restaurerade våtmarker framstår som en fungerande metod att ta bort näringsämnena från behandlat avloppsvatten från hushåll, avrinningsvatten från jordbruksmark och urbant dagvatten. Utvärderingen stöder uppfattningen att anlagda och restaurerade våtmarker gör mest nytta om de placeras där halterna av kväve och fosfor är höga i det ingående vattnet samtidigt som den hydrauliska belastningen inte är orimligt hög. Däremot kan vi inte uttala oss om hur uthålliga våtmarkernas effektivitet är eftersom vi inte hittade några studier som undersökt våtmarker under lång tid. Vi såg också att mycket få studier har undersökt hur olika skötselmetoder påverkar våtmarkernas effektivitet.

## Rapporten finns fritt tillgänglig

En mer detaljerad sammanfattning finns tillgänglig på EviEMs hemsida ([www.eviem.se](http://www.eviem.se)). Den kompletta rapporten kan också laddas ner där. Rapporten har även publicerats i tidskriften Environmental Evidence ([www.environmentalevidencejournal.org](http://www.environmentalevidencejournal.org)).

## Vad är en systematisk utvärdering?

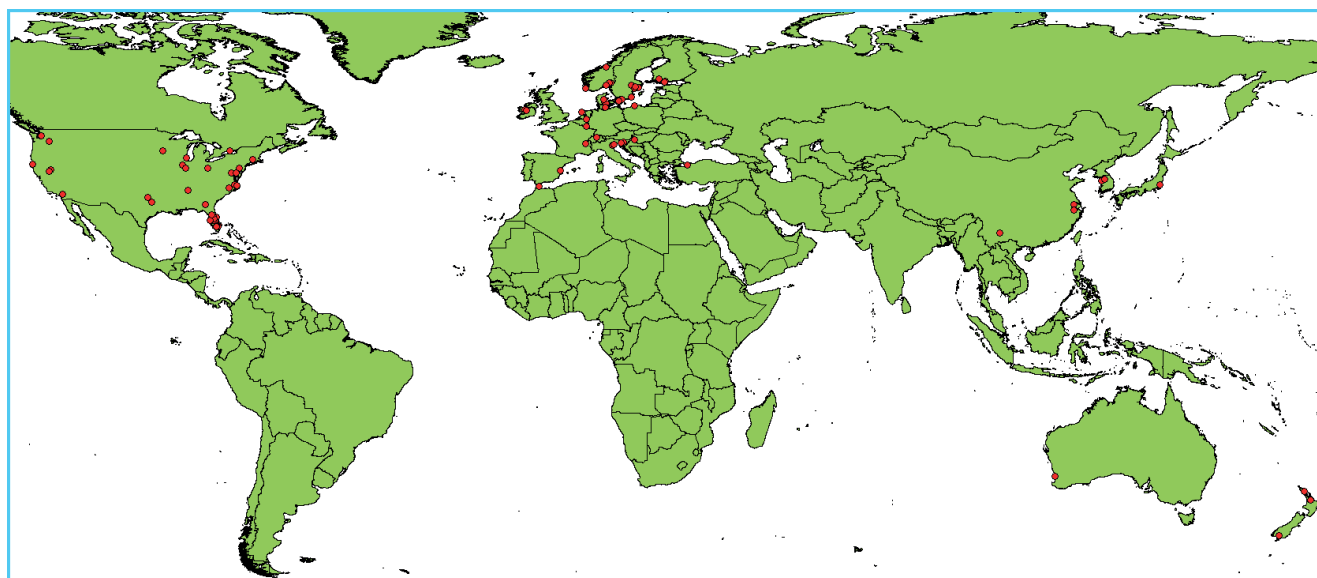
En systematisk utvärdering kännetecknas av minutiös planering, ett metodiskt tillvägagångssätt och en öppen och fullständig redo visning av alla bedömningar som gjorts under arbetets gång. Ett sådant förfarande minskar risken för förutfattade och partiska slutsatser.

## Så genomfördes utvärderingen

Utvärderingen av näringsavskiljning i våtmarker har initierats och finansierats av Mistras råd för evidensbaserad miljövard (EviEM). Arbetet bedrevs som ett projekt av en särskilt tillsatt forskargrupp under ordförandeskap av Wilhelm Granéli, professor i akvatisk ekologi vid Lunds Universitet. Projektet leddes av Magnus Land, EviEM.

## EviEM

Mistras råd för evidensbaserad miljövard (EviEM) arbetar för att den svenska miljövarlden ska stå på bästa möjliga vetenskapliga grund. Genom systematiska utvärderingar av en rad utvalda frågor förbättrar vi beslutsunderlaget för miljövarlden och miljöpolitiken. EviEM finansieras av Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) och är placerat vid Stockholm Environment Institute. Verksamheten är ekonomiskt och politiskt oberoende.



Våtmarksstudiernas lokalisering är markerade med röda punkter.