

Konstruerade våtmarker - effektiva näringsupptagare?

Annabelle Eriksson

Exekutiv sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2012

Inledning

Konstruerade våtmarker har skapats av människan, men har liksom naturliga våtmarker en förmåga att kunna ta upp näring. De kan också utgöra habitat för många djur och växter, kontrollera översvämningar och rena vatten. Dess förmåga att på ett helt naturligt sätt ta upp kväve och fosfor har varit mycket omtalad, bland annat beroende på vår tids stora vattenproblem: övergödning i sjöar och hav. En ökad befolkning har lett till mer jordbruk, skogsbruk, industrier och avloppsvatten från hushåll, som släpper ut vatten med hög koncentration av näringsämnen. För att rena allt vatten från näring krävs många vattenreningsanläggningar. Tekniska vattenreningsverk är dyra att utveckla och kan inte placeras var som helst. Det finns till exempel få reningsverk som renar det bevattningsvatten som rinner ut från åkrar. Vattnet rinner istället direkt ut i sjöar och hav och orsakar näringsbelastning. Detta i sin tur ger flera ekologiska konsekvenser som ökad algbloomning, syrebrist och förändringar i vattnets artsammansättning. Att konstruera våtmarker där det behövs kan vara räddningen till dagens stora vattenproblem!

Syftet med detta arbete är att undersöka om konstruerade våtmarker är effektiva på att ta upp kväve och fosfor, och därmed värda att investera mer i.

Konstruerade våtmarkers effektivitet

Många studier har utförts angående hur effektiva konstruerade våtmarker är på att ta upp näring. Studier har visat skilda resultat och det verkar som att förmågan att ta upp näringsämnen beror på flera faktorer.

En faktor som kan påverka hur effektiva konstruerade våtmarker är på att ta upp näring, och till vilken utsträckning de olika näringsupptagningsprocesserna kommer ske är utformningen på våtmarken. Beroende på utformning kan en våtmark vara stor eller liten, ha syrefattig eller syrerik botten, ha hög eller låg vattenflödes hastighet, ha olika bottenmaterial (jord och sedimenttyper) och olika mängd och arter av växter och mikroorganismer. Våtmarker kan också vara olika gamla, studeras under olika årstider, befinna sig i områden med olika klimatzoner och topografier, och få tillrinning av vatten med olika mängd och form av kväve och fosfor i. Alla dessa faktorer påverkar näringsupptaget. Mellan flera faktorer sker interaktioner som vidare kan påverka näringsupptaget. Våtmarkssystemet är komplext och det är därmed svårt att exakt veta hur en våtmark ska utformas för att maximalt näringsupptag ska kunna ske.

Trots att resultaten har varit skilda visar flera studier en näringsupptagningseffektivitet på över 50 % vad gäller upptag av kväve respektive fosfor. Flera studier har visat mycket höga upptagningsvärden, upp till över 90 % av vardera näringsämne. Möjligheten att konstruera våtmarker som är effektiva på att ta upp näring finns därmed. Det som saknas är oftast inte resurser eller ingenjörer som kan utföra arbetet, utan kunskapen om *hur* arbetet ska utföras. Genom att dela med sig av den kunskap som finns och ta till oss ny kunskap som erhålls från

forskning, kommer konstruerade våtmarker bli så pass effektiva att de är värda att investera mer i!

En negativ aspekt med att konstruera fler våtmarker är de ökade utsläppen av växthusgaser detta skulle innebära. Dock kommer detta troligtvis inte ha någon stor global påverkan på uppvärmningen, och de negativa effekterna uppväger säkerligen de fördelar våtmarkerna genererar. Med möjligheten att vi själva kan placera våtmarkerna där de som mest behövs, att de är miljövänliga och billiga att konstruera jämfört med tekniska reningsverk, och att de bidrar till fördelar som till exempel att utgöra habitat för flera djur och växter, gör att de får en stor betydelse. Våtmarkens betydelse stärks ytterligare eftersom näringsbelastning i sjöar och hav idag är världens största vattenkvalitetsproblem, och skulle kunna lösas genom konstruktion av fler våtmarker.

Ju mer forskning som bedrivs på konstruerade våtmarker desto bättre kommer vi att bli på att konstruera effektiva våtmarker, och därmed kommer vi kunna investera mer i dem. Att både investera i forskningen och själva konstruktionen borde därför vara en god idé.

Osäkerhet

Våtmarker har konstruerats runt om i världen i bara drygt ett halvt sekel och är därför ett relativt outforskat område. Att helt säkert säga att konstruerade våtmarker kommer vara värda att investeras i kan i nuläget inte göras. I längden kommer vi troligen tjäna på det. Det tar dock tid för konstruerade våtmarker att etablera sig och uppnå maximal effektivitet, varför tålamod krävs. Ju mer forskning, planering och arbete som görs med hänsyn till de faktorer som påverkar näringsupptaget, desto större är möjligheterna att uppnå effektiva och lönsamma våtmarker.

Rekommendationer

Nedan följer några rekommendationer för vad man bör ta hänsyn till vid konstruktion av våtmarker.

Lokalisering av våtmark

Våtmarken måste placeras på ett lämpligt ställe där det finns tillrinning av vatten och den bör ligga så nära utsläppskällan som möjligt. Hänsyn till landskapets topografi bör också tas, så att tillrinningsvattnet kan rinna nedåt mot våtmarken.

Våtmarksutformning

När beslut tagits om *var* en våtmark ska anläggas är nästa beslut *vilken typ* av våtmark som ska anläggas. Detta är ett viktigt beslut eftersom utformningen på våtmarken kommer avgöra till vilken utsträckning olika typer av näringsreningsprocesser kommer att vara involverade. Det finns i huvudsak tre enklare utformningar på konstruerade våtmarker: våtmark med fri vattenyta, våtmark med horisontellt markflöde och våtmark med vertikalt markflöde, Figur 1. Det finns även kombinerade våtmarker, med både horisontellt och vertikalt markflöde. Vid beslut om utformning måste flera faktorer tas hänsyn till.

Område

Vid val av våtmarksutformning bör hänsyn tas till i vilket område våtmarken ska placeras. Det är svårare att konstruera effektiva våtmarker i kallare klimatzoner. Här används lämpligen våtmarker med markflöde, eftersom dessa ofta ger högre näringsupptag än de med fri vattenyta, där flödes hastigheten vanligen är högre.

Målet med våtmarken

Vilken typ av våtmark som ska användas beror också på vad målet med våtmarken är. Vid nitratrikt vatten används lämpligen våtmarker med horisontellt markflöde, som möjliggör denitrifikation av nitraten. Vid vatten rikt på ammoniak kan lämpligen kombinerade våtmarker användas, som möjliggör både nitrifikation och denitrifikation.

Mikroorganismer

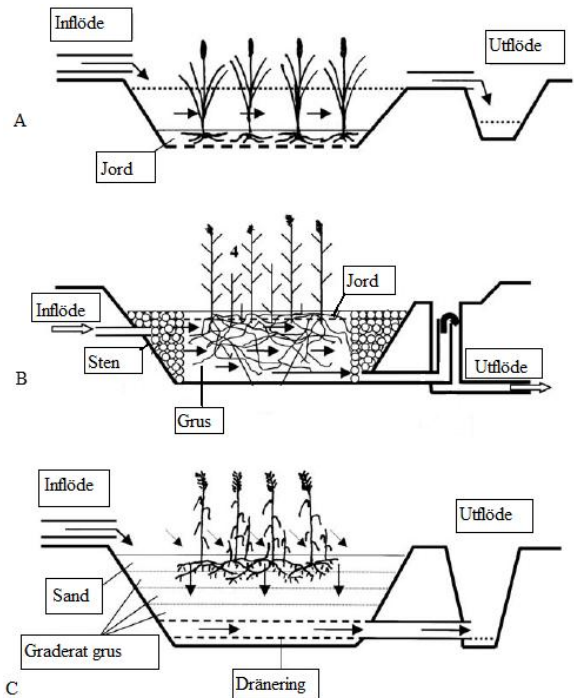
Vilka näringsupptagningsprocesser som sker beror delvis på vilka mikroorganismer som finns. Vidare är det främst våtmarkens utformning som avgör vilka mikroorganismer som finns. Bakterier som utför denitrifikation trivs i syrefattiga miljöer, förslagsvis en våtmark med horisontellt markflöde eller fri vattenyta. Bakterier som utför nitrifikation trivs i syrerika miljöer, förslagsvis en våtmark med vertikalt markflöde.

Våtmarksväxter

Användning av mikroorganismer i kombination med våtmarksväxter ökar näringsupptaget i konstruerade våtmarker. Submersa (helt vattentäckta) samt friflytande växter har i regel högre näringsupptagningsförmåga i förhållande till storlek, jämfört med emergenta (delvis vattentäckta) växter, som till exempel bladvass. Dock är emergenta arter ofta större, och tar därför upp mer näringsämnen per planta. Alla växter trivs inte i alla våtmarker, varför val av växter bör ske utifrån våtmarkens utformning. Friflytande växter kan till exempel inte växa i våtmarker med markvattenflöde, medan emergenta arter inte kan växa i våtmarker med för hög, fri vattennivå. En kombination av olika arter av våtmarksväxter, gärna både delvis vattentäckta, helt vattentäckta och friflytande ger den bästa näringsupptagningen och minskar dessutom risken för sjukdomar hos växterna.

Jord och sediment

Jord och sediment är viktigt främst för fosforrening. Att välja ett bottenlager rikt på järn eller någon annan fosforbindande metall kan öka den fosforbindande kapaciteten. Jordens kornstorlek påverkar vattenflödet, och därmed näringsupptaget. En jordblandning av sand och grus ger bäst näringsupptag. För mycket jord är inte bra i våtmarker med markflöde då den är sämre på att filtrera ned förbipasserande vatten, varför mycket vatten istället flödar på ytan av jorden. Detta ger snabbt vattenflöde och därmed sämre näringsupptag. Därför ska inte mer jord än vad som behövs för växternas tillväxt användas.



Figur 1. Olika våtmarksutformningar visas: A: Fri vattenyta, B: Horisontellt markflöde, C: Vertikalt markflöde. Även våtmarkernas makrofyter och infiltrationsmaterial visas. Omritad efter Vymazal (2007), avbildad från Vymazal (2001).

Övriga rekommendationer

Förbehandling

Genom att rena det förorenade vattnet i sedimenteringskammare innan det når våtmarken minskar belastningen på denna, och en högre reningsgrad kan uppnås.

Återcirkulering

Genom att återcirkulera nitratrikt vatten till syrefattiga kammare kan en ökad denitrifikation möjliggöras, och därmed kan högre kväverening uppnås. Förslag har även uppkommit om att återcirkulera fosfatrikt vatten i sedimenteringstankar. Effektiviteten av denna process är dock fortfarande föremål för pågående forskning.

Syretillförsel

Genom att tillföra extra syre till den konstruerade våtmarkens bottenskikt möjliggörs mer nitrifikation.

Borttagning av biomassa

Upprensning av våtmarkernas sediment är viktigt eftersom jorden och sedimentet annars mätas med fosfor. Fosfor kan då frigöras ut i vattnet igen. Man bör även skörda gamla våtmarksväxter för att få ut mer näring ur systemet. Detta görs bäst då växterna är i sitt ”toppstadium”, vilket vanligtvis är på hösten. För att inte förstöra djurens och växternas habitat, ta deras födoresurser samt möjliggöra fortsatt näringsupptag genom växterna är det viktigt att inte ta bort alla våtmarksväxter. Biomassan som tas upp kan användas till exempelvis biobränsle.

Planering

Planering utgör grunden för huvudarbetet. Med planering innan arbetets utförande kan problem med ineffektiva våtmarker undvikas.

Referenser

Eriksson A. 2012. Konstruerade våtmarker - effektiva näringsupptagare? Självständigt arbete i biologi. Uppsala Universitet.