



Linnéuniversitetet

Institutionen för naturvetenskap

Uppföljning och förslag på restaurering av anlagda våtmarker i Kalmar kommun

 Havsmiljöinstitutet

Enheten vid Linnéuniversitetet



Europeiska jordbruksfonden för
landutveckling. Europeiska
investeringar i landsbygdsområden



Kalmar kommun

WWW.KALMAR.SE

Geraldine Thiere & Jonas Nilsson
Susanna Minnhagen & Renate Foks
November 2012
ISSN 1402-6198
Rapport 2012:12



Sammanfattning

Den 30 mars 2012 beviljade Länsstyrelsen i Kalmar bidrag till Kalmar kommun för det lokala vattenvårdsprojektet "Uppföljning och restaurering av våtmarker i Kalmar kommun". Projektet genomfördes under perioden 25 mars – 30 november i samarbete med miljöanalytiker Jonas Nilsson vid Havsmiljöinstitutets enhet vid Linnéuniversitetet och våtmarksexpert Geraldine Thiere. Delar av projektet genomfördes som ett examensarbete i miljövetenskap av Jessica Olofsson, Linnéuniversitetet.

En bedömning visade att majoriteten av de inventerade våtmarkerna ur näringsretentionssynpunkt inte var placerade på optimala ställen. Flera hade till exempel en alldeles för liten andel åkermark i tillrinningsområdet. Andra var placerade för långt från recipienten. Även den lokala utformningen av respektive våtmark kunde i många fall varit bättre. Flera våtmarker var till exempel utformade så att vattenytans form ledde till låg hydraulisk effektivitet. Listan över negativ kritik i rapporten är visserligen lång, men den visar samtidigt att det finns stor utvecklingspotential vid anläggning av nya närsaltsfällor i Kalmar län.

Inledning

Våtmarker kan vara utmärkta reningsanläggningar i odlingslandskapet och minska läckage av övergödande ämnen till Östersjön. Miljöstöd för anläggande av våtmarker infördes 1996, och i Kalmar län har mer än 450 hektar våtmark anlagts hittills (Länsstyrelsen i Kalmar län). Många av dessa fungerar bra, men i en nyutkommen rapport från Jordbruksverket (Weisner och Thiere 2010) har undersökta våtmarker i Kalmar län (12 stycken) visat sig vara mindre effektiva än genomsnittet på att reducera närsalter, framför allt vad gäller fosfor. Vad gäller kvävereduktion så ligger Kalmar läns våtmarker under medel totalt sätt, men bland de våtmarker som anlagts med projektstöd + miljöinvestering är effektiviteten mycket högre, vilket tyder på att det finns en förbättringspotential. Ett flertal studier (Braskerud 2002, Feuerbach 2004, Svensson m fl 2004) slår fast att våtmarkers utformning och skötsel kan påverka deras effektivitet väsentligt.

Det är i många fall svårt att utvärdera en våtmarks effektivitet. På grund av begränsade resurser saknas ofta mätresultat före och efter våtmarkens tillkomst. Dessutom prioriterar man sällan arbetet med att göra någon uppföljning i fält för att kontrollera våtmarkens funktion, vilket ytterligare försvårar utvärderingsarbetet. I de flesta fall vet man alltså

inte om våtmarken fungerar som det ursprungligen var tänkt.

Den 30 mars 2012 beviljade Länsstyrelsen i Kalmar bidrag till Kalmar kommun för det lokala vattenvårdsprojektet "Uppföljning och restaurering av våtmarker i Kalmar kommun". Projektet genomfördes under perioden 25 mars – 30 november i samarbete med miljöanalytiker Jonas Nilsson vid Havsmiljöinstitutets enhet vid Linnéuniversitetet och våtmarksexpert Geraldine Thiere. Delar av projektet genomfördes som ett examensarbete i miljövetenskap av Jessica Olofsson, Linnéuniversitetet.

Lovprojektet syftar till att:

1. Inventera och bedöma ett antal redan anlagda våtmarker i Kalmar kommun samt att ta fram planer för hur tre av dessa våtmarker kan göras mer effektiva med avseende på retention av närsämnena.
2. Ta fram en "bedömningsmall" för våtmarker. I mallen pekas faktorer som gör våtmarker effektiva som reningsanläggningar ut. Bedömningsmallen ska kunna användas för att utvärdera befintliga våtmarker, men också för att nya våtmarker ska placeras på en ur näringsretentionssynpunkt bra plats.
3. I tre av de utvalda våtmarkerna utföra en provtagning av kväve och fosfor i in- och utlopp för att kunna göra en bedömning av respektive våtmarks nuvarande effektivitet. Om projektet beviljas medel även i en ny ansökan under 2013-2014 kommer en fortsatt provtagning efter åtgärd att ske. Dessa resultat kommer då att kunna utvärderas först efter avslutad provtagning. Målet för de restaurerade våtmarkerna är att komma upp i en närsaltsretention per ha som är över riksgenomsnittet för både fosfor och kväve.

Kunskap och erfarenheter från projektet har sammanställts i denna rapport som ska tjäna som underlag för kommuner för en bättre uppföljning och utvärdering av befintliga våtmarker, samt vid planering av framtida anläggande av våtmarker.

Detta projekt har medfinansierats genom statsstöd till lokala vattenvårdsprojekt förmedlade av Länsstyrelsen i Kalmar.

Metodik

Bakgrund och inventeringssyfte

Den 27-28 mars inventerades 10 stycken våtmarker i Kalmar kommun (fig 1) av Geraldine Thiere, Jonas Nilsson och Jessica Olofsson. Våtmarkerna hade

tidigare under våren valts ut av Jan Sannestam på länsstyrelsen i Kalmar län. Urvalet var gjort med följande motivering "Framförallt p g a att tillrinningsområdet i de flesta fall består till större delen av åkermark. Varierande konstruktioner, grunda, djupa, enbart dämnda, schaktade och dämnda, intag av vatten från invallade åkermark med hjälp av pump. Syftet är framförallt näringsrening men även att rekreation, fisk och biologisk mångfald kan gynnas."

Den 29 mars inventerades även Kalmar dämme, söder om Kalmar, som ytterligare en våtmark med förbättringspotential. Kalmar dämme redovisas dock separat eftersom den inte valdes ut av länsstyrelsen (bilaga 1) Den 2 april och 14 maj inventerades ytterligare åtta respektive sex våtmarker av Jonas Nilsson och Jessica Olofsson. Resultatet från dessa inventeringar redovisas och diskuteras huvudsakligen i Jessicas examensarbete (bilaga 2). Dessutom redovisas alla protokoll från dessa 14 våtmarker (bilaga 3).

Genom att inventera de 10 utvalda våtmarkerna i kommunen avsågs följande:

- att få en överblick och granskning av Kalmar kommuns anlagda våtmarker som har närsaltsretention som huvudsyfte.
- att välja ut 2-3 våtmarker som har en potential för en senare restaurering och uppföljning, samt att föreslå lämpliga och kostnadseffektiva åtgärder som syftar till att förbättra den befintliga närsaltsretentionen i dessa våtmarker.
- att utbilda projektmedarbetare i inventering av närsaltsfällor.
- att ta fram ett kunskapsunderlag med regional anknytning om anlagda våtmarker (se bifogade litteraturlistor, bilaga 4)
- att sprida resultatet från inventeringen under ett regionalt våtmarksseminarium (se bilaga 5)

Inventeringsupplägg

Totalt inventerades 25 anlagda våtmarker i Kalmar kommun och av dessa redovisas 10 stycken nedan, Kalmar dämme redovisas i bilaga 1 och de övriga 14 i Jessicas examensarbete (bilaga 2 och 3).

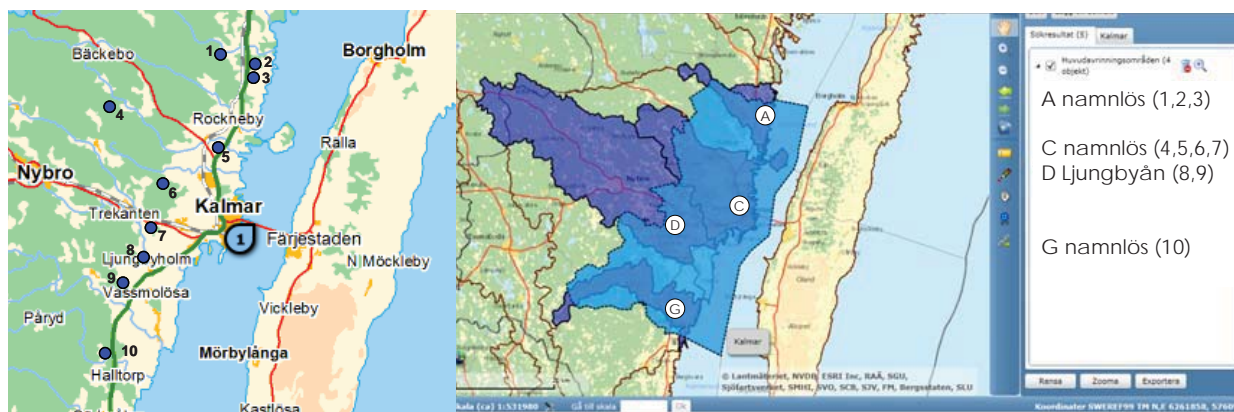
Efter länsstyrelsen urval ansåg vi att inventeringsobjekten var representativa för våtmarker med huvudsyftet "retention av närsalter från åkermark" (dvs s k närsaltsfällor) som anlagts inom Kalmar kommun. Totalt har det anlagts 77 våtmarker (ospecificerade syften) fram till 2011 i Kalmar kommun och inventeringen täcker således 32 % av kommunens anlagda våtmarker. Räknar man bara de 10 som beskrivs i resultatdelen nedan blir det 13 %.

Inventeringen skedde genom besiktning och enkla mätningar i fält, samt insamling av digital information, inhämtning av bakgrundsmaterial från länsstyrelsen samt i flera fall genom markägarkontakt.

Inventeringsmetoder

Grundläggande uppgifter om samtliga anlagda våtmarker inom Kalmar kommun tillhandahölls av länsstyrelsen i form av ett exceldokument med uppgifter om bland annat koordinater, år när våtmarken färdigställdes, våtmarksareal (avseende stödyta, ej vattenyta), fastighetsbeteckning, stödform, finansiering, anläggningstyp (schaktad, dämmd mm). Ytterligare information såsom tekniska ritningar och specifikationer tillhandahölls av länsstyrelsen för 6 av de 10 våtmarkerna.

Fältbesök och enklare mätningar genomfördes för att granska våtmarkens lokala utformning, hydrauliska förhållanden, vattenkvalitet och närsaltstillförsel samt för att upptäcka eventuella problem relaterad till skötsel och underhåll. Vid varje våtmark gjordes en bildokumentation och en översiktlig beskrivning av våtmarken. Det gjordes enklare mätningar av vattenkvalitet (färgtal, konduktivitet



Figur 1. Översiktskarta som visar den geografiska placeringen av de 10 våtmarker som inventerades den 27-28 mars i Kalmar kommun samt en karta över de huvudavrinningsområden som våtmarkerna tillhör.

och temperatur) och vattenflöde vid inlopp och utlopp. Det gjordes även en okulär bedömning av vattnets grumlighet och siktförhållanden.

Vad gäller hydraulik noterades om ett helt vattendrag tillfördes våtmarken eller om det endast var ett delflöde (sidodamm). Antal in- respektive utlopp räknades och beskrevs. Även flödesförlopp/ hydraulik inom våtmarken noterades. I övrigt beskrevs den synliga vegetationen i vattenytan med avseende på mängd och förekomst av eventuella indikatorarter; vegetation vid stranden; sedimentmängd och typ, jordart och markanvändning omkring våtmarken; övriga källor till närsalter som t ex erosion, avlopp, extern biomassa; strandlutning, öar/placering schaktmassor; läge i landskapet: skuggning/ljusförhållanden och eventuella tecken på förekomst av fisk eller kräftor.

En digital inventering gjordes för att granska våtmarkens regionala förutsättningar som närsaltsfälla, dvs respektive våtmarks placering inom avrinningsområdet och tillrinningsområdets storlek etc. Mätningar och informationssökning gjordes i VISS. Här hämtades information om våtmarkens vattenyta och form; öyta, läge inom nitratkänsliga områden, läge ovanpå grundvattentäkt, avstånd mellan våtmark och avrinningsområdets mynning i havet, tillrinningsområdets storlek och åkerandel samt våtmarkens läge inom del- och huvudavrinningsområdet. Det gjordes även ytterligare litteratursök för att fastställa huvudavrinningsområdets medelhalt för N och P.

Våtmarksbedömning

För varje våtmark gjordes en bedömning av objektets placering i landskapet. Detta för att avgöra om våtmarken har placerats på en optimal plats från början. För att våtmarken ska ha avsedd effekt (närsaltsretention) är det viktigt att den inte ligger för långt ifrån recipienten (Kalmarsund). Tillrinningen från jordbruksmark bör vara minst 70 %. Våtmarken bör ha en tillrinningsareal på minst 50 ha och det bör inte ligga några sjöar eller myrmarker nedströms.

Det gjordes även en bedömning av den lokala utformningen för respektive våtmark. Det är viktigt att den största delen av våtmarken är vattentäckt och att våtmarken inte är för djup. Våtmarken ska vara anpassad efter tillrinningsområdets storlek. Relativt små och långsmala våtmarker är generellt mest effektiva. Flödet bör vara medelhögt och koncentrationen av kväve i det inkommande vattnet bör vara minst 5 mg/l.

Efter en samlad bedömning av de inventerade våt-

markerna gjordes sedan ett urval av våtmarker för kommande provtagning och restaureringsförslag. De våtmarker (207 och 308) som valdes ut för en eventuell framtida restaurering beskrivs längre fram i rapporten. Kalmar dämme som också valdes ut som ett framtida restaureringsobjekt presenteras i en separat bilaga.

Vattenprovtagning

Vattenprover togs i de två utvalda våtmarkerna dvs våtmark 207 (Gräsgärde) och 308 (Vassmolösa). Även våtmark 237 (Häggemåla) provtogs (bilaga 2 och 3). Denna våtmark tar huvudsakligen emot vatten från skogsmark men fungerar som ett intressant referensobjekt vid jämförelse med de andra två våtmarkerna som huvudsakligen tar emot vatten från åkermark.

Stickprov har tagits under fyra på varandra följande veckor under vår (21 maj - 12 jun), sommar (22 aug - 11 sep) och höst (7 nov - 26 nov) vid både in- och utlopp. Provtagningen utfördes av Renate Foks på Kalmar kommun och analyserna (turbiditet, totalkväve, ammonium, nitrat/nitrit-kväve, totalfosfor och fosfat-fosfor) gjordes av Eurofins med undantag av färgtal som analyserades av Jonas Nilsson på Linnéuniversitetet. Vid varje fältbesök mättes även temperatur, konduktivitet och flöde.

Retentionen av kväve och fosfor under perioden maj-november beräknades för respektive våtmark. För beräkningsmodellen delades hela den provtagna perioden (maj-november) in i tre delperioder (maj-juli, aug - 15 oktober, 16 oktober - nov). Denna indelning gjordes utifrån flödesdata i HYPE (SMHI) där det framgår att flödet i de avrinningsområden där våtmarkerna ligger är hyfsat jämnt under respektive delperiod. I varje delperiod genomfördes en vattenprovtagningssomgång. Medelvärden på uppmätta totalhalter av kväve och fosfor samt flöden antogs gälla för hela delperioden. Vidare antogs en veckas omsättningstid på vattnet i alla tre våtmarkerna.

Resultat och Diskussion

Inventering

Detaljerade resultat för de 10 våtmarkerna finns sammanställda i separata inventeringsprotokoll (bilaga 6). Här nedan följer en jämförelse samt en sammanfattande bedömning.

De 10 våtmarker i Kalmar kommun som valdes ut av Länsstyrelsen och som anlagts med närsaltsretention som huvudsyfte uppfyllde endast i viss mån de förutsättningar som krävs för att fungera som närsaltsfällor (tabell 1). Resultaten visar att det

finns stora utvecklingsmöjligheter för att förbättra både de regionala förutsättningarna, som t ex val av placering, samt den lokala utformningen som t ex form och vattenföring för nya våtmarker som ska anläggas framöver. Skötsel- och underhållsrelaterade förbättringsförslag tas endast upp för de två våtmarker som helt uppfyllde regionala och lokala förutsättningar för närsaltsfällor (se under rubrik åtgärdsförslag).

Endast tre av de tio inventerade våtmarkerna uppfyllde en majoritet av de regionala och lokala förutsättningarna för närsaltsfällor (våtmarkerna 8, 9 och 10). Samtliga tre är placerade söder om Kalmar och har tillrinningsområden med åkerandelar på mer än 70 % och en storlek på över 50 ha. Flödesförhållanden var mycket bra i två av dessa tre våtmarker.

Två av de tio våtmarkerna saknade de viktigaste förutsättningarna för att fungera som närsaltsfällor (våtmarkerna 4 och 6), bland annat hade de tydligt skogsdominerade tillrinningsområden och var placerade relativt långt ifrån havet (mer än 7 km).

Resterande fem våtmarker (1, 2, 3, 5 och 7) uppfyllde förutsättningarna för närsaltsfällor till viss del, men en eller flera faktorer gjorde att de i praktiken inte fungerar väl. Samtliga hade t ex för låg andel jordbruksareal i tillrinningsområdet, vissa hade för litet tillrinningsområde och därmed låga flödesförhållanden.

Positivt med de inventerade våtmarkerna är att:

- 9 av 10 våtmarker har sina tillrinningsområden helt inom nitratkänsliga områden, vilket innebär att en hög andel av våtmarkerna placerats inom områden som ska prioriteras för åtgärder mot kväveutsläpp.
- 8 av 10 våtmarker ligger inom 7 km (fågelvägen) från mynningen till havet.
- 8 av 10 våtmarker är placerade i ett delavrinningsområde som mynnar direkt i havet. Detta innebär att retention nedströms våtmarken är liten och våtmarkens närsaltsreningseffekt kommer den avsedda recipienten (havet) till godo.

Man bör dock notera att ovan nämnda förutsättningar är relativt lätt uppnådda i Kalmar kommun, eftersom stora andelar av kommunens yta uppfyller dessa grundläggande kriterier. En närsaltsfälla som anläggs i Kalmar kommun (även i Kalmar län) borde därför uppfylla minst två av de nämnda kriterierna.

Negativt med de inventerade våtmarkerna är att:

Regionala förutsättningar

• endast 5 av 10 våtmarker har mer än 50% åkerandel i tillrinningsområdet. Detta innebär att en minoritet av våtmarkerna har placerats så att de faktiskt kan åtgärda övergödningssproblem som orsakas av jordbruket. Det är sannolikt att våtmarker med mindre åkerandel i tillrinningsområdet har för låg närsaltsbelastning (för låga N och P koncentrationer) för att fungera som närsaltsfällor. Detta syns till exempel tydligt för våtmark 237 (se mer under rubrik vattenprovtagning). Men även i viss mån för de andra två provtagna våtmarkerna.

Anmärkning: Minst 50 % (men gärna mer än 70 %) åkerandel i tillrinningsområdet rekommenderas för närsaltsfällor (Jordbruksverket, rapport 2004:2).

• 6 av 10 våtmarker har ett tillrinningsområde som är mindre än 80 ha, varav 4 är mindre än 50 ha. Detta innebär att den hydrauliska belastningen kan förväntas vara låg i dessa våtmarker, särskild med tanke på Kalmar läns allmänt låga avrinningsförhållanden (se nationell jämförelse, Naturvårdsverket 2009, Rapport 6309).

Anmärkning: Minst 50 ha tillrinningsområde rekommenderas för närsaltsfällor; tillrinningsområdets storlek får gärna överstiga 150 ha (Jordbruksverket, Rapport 2004:2).

• i de 6 våtmarker med tillrinningsområden <80 ha fanns det heller inga (eller endast mycket låga) flöden vid inventeringstillfället. Eftersom inventeringen ägde rum under våren är de låga flödesförhållanden mycket anmärkningsvärda: risken att flödet i dessa våtmarker avstannar ofta under året är påtaligt. Vilket också syntes under sommarprovtagningen. Under tiden som flödet i våtmarken avstannar helt har den ingen reningsfunktion. Det finns dessutom en risk för utsköljningseffekter om flödet ökar abrupt och reningsprocesserna fungerar sannolikt sämre eftersom tillförseln av närsalter inte sker kontinuerligt.

Anmärkning: De fyra våtmarker som hade genomflöde vid inventeringen har tillrinningsområden i storleksordningen 282-1070 ha och hydrauliska belastningar (d v s tillflöden i förhållande till våtmarkens vattenyta) mellan 0,04-0,29 m/d.

• 7 av 10 våtmarker tog emot tämligen brunt vatten (färgtal >150 mg/l). Detta indikerar att majoriteten av våtmarkerna avvattnar områden med hög skogs- eller myrmarksandel (d v s marktyper som inte läcker så mycket N och P). Detta illustreras tydligt av resultaten från vattenprovtagningen vid våtmark 237 (se figur under vattenprovtagning).

Anmärkning: Samtliga våtmarker med färgtal >150 mg/l tillhör huvudavrinningsområdena A och C

Tabell 2. Retentionen av kväve i tre provtagna våtmarker i Kalmar kommun, maj-november 2012.

	Gräsgårde	Häggemåla	Vassmolösa
kg tot-N in	456	241	530
kg tot-N ut	377	271	351
kg tot-N ret	79	-30	180
% retention	17%	-12%	34%
våtmarksyta (ha)	0,3717	0,4962	3,0813
kg N/ha och period	213	-61	58

Tabell 3. Retentionen av fosfor i tre provtagna våtmarker i Kalmar kommun, maj-november 2012.

	Gräsgårde	Häggemåla	Vassmolösa
kg tot-P in	2,30	8,94	3,68
kg tot-P ut	1,73	9,81	3,66
kg tot-P ret	0,57	-0,87	0,02
% retention	25%	-10%	1%
våtmarksyta (ha)	0,3717	0,4962	3,0813
kg N/ha och period	1,55	-1,76	0,01

(figur 1). De tre våtmarker med lågt färgtal (<150 mg/l) ligger söder om Kalmar och tillhör huvudavrinningsområdena D och G (figur 1).

• 4 av 10 våtmarker hade låg konduktivitet (< 250 µS/cm). Detta indikerar att närsaltstillförseln kan vara begränsad i dessa våtmarker.

Observera att låg konduktivitet (<180 µS/cm) kan vara kopplad till låg fosforhalt; nitrathalten kan dock vara mycket hög samtidigt (omkring 10 mg/l, Våtmarkscentrum; opublicerade data). Anmärkning: våtmarker med hög konduktivitet (>300 µS/cm) låg söder om Kalmar i avrinningsområde D och G eller var mycket kustnära (våtmark 5).

Riktvärde: samtidigt med inventeringen mättes konduktiviteten i ett näringsrikt vattendrag (Törnebybäcken; Kalmar dämmes inlopp: 465 µS/cm) samt i ett något mindre påverkat vattendrag (Läckebyån; 2 km uppströms mynningen: 165 µS/cm).

• 10 av 10 våtmarker ligger inom huvudavrinningsområden med beräknade fosformedelhalter av lägsta möjliga kategori, 0,05 mg/l (Naturvårdsverket 2009, Rapport 6309). Dessa beräknade halter bekräftades av vattenprovtagningen.

• 9 av 10 våtmarker ligger inom huvudavrinningsområden med beräknade kvävedelhalter under 2,0 mg/l (Naturvårdsverket 2009, Rapport 6309). För närsaltsfällor rekommenderas minst 5,0 mg/l N i inkommande vatten (Jordbruksverket, rapport 2004:2).

Anmärkning: De ovannämnda kriterierna utesluter inte att våtmarkerna faktiskt får höga N och P koncentrationer där de är placerade. Övergripande skillnader mellan huvudavrinningsområden är ändå en ledtråd på hur stor belastningen och utlakningen är och var störst potential (och behov!) för närsaltsfällor finns. Relativt låga halter bekräftades av vattenprovtagningen under vår och sommar.

Negativt med de inventerade våtmarkerna är att: Lokal utformning

• 9 av 10 våtmarker har utformats så att schaktmassor använts för att anlägga öar i våtmarken. I minst fyra fall ledde detta till en direkt nedsatt genomström-

ning i en del av vattenytan, d v s nedsatt hydraulisk effektivitet. Öar innebär också en minskning av den totala vattenytan: i en våtmark som anläggs med stöd borde en så hög andel av stödytan som möjligt vara vattentäckt.

Anmärkning: Öar/halvöar över medelvattenytan kan vara meningsfulla om de uppfyller syftet att styra flödet och/eller fördelar flödet jämnare över vattenytan. Öar kan också utformas så att de över-svämmas regelbundet.

• 2 av 10 våtmarker hade öar med mycket branta kanter och påtalig erosionsrisk eftersom markytorna vid strandkanten eller på ön var helt eller delvis vegetationsfria.

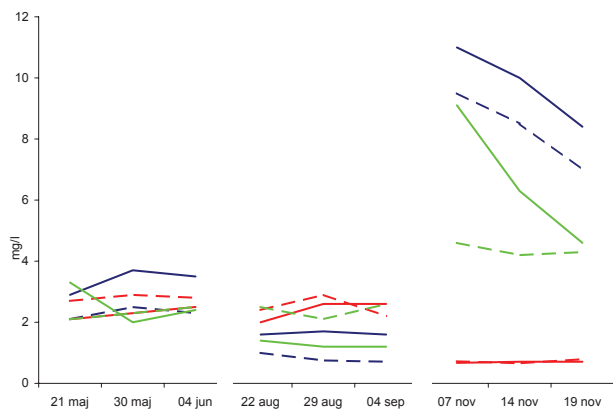
Anmärkning: På starkt lutande stränder är det svårare att etablera heltäckande vegetation som minskar erosion från kanterna (Jordbruksverket, 2004:2). Höga öar ger också ett konstgjort intryck.

• 6 av 10 våtmarker var utformade så att vattenytans form ledde till låg hydraulisk effektivitet, d v s mindre än 50 % av vattenytan fick nämnvärd genomströmning. Vattenytan utan genomströmning utgör "döda zoner" som bidrar ytterst lite eller inte alls till närsaltsreningen. Fyrkantiga, cirkelrunda och starkt flikiga former är mindre lämpade för effektiv närsaltsrening; inlopp och utloppska vara placerade så långt ifrån varandra som möjligt.

Anmärkning: Närsaltsfällor som utformas med en relativt liten, långsmal vattenyta, en grund och jämn botten samt med inlopp och utlopp placerade så långt ifrån varandra som möjligt kan uppnå en hydraulisk effektivitet på nära 90 % (Naturvårdsverket 2004, Rapport 5362).

• 1 av 10 våtmarker utformades som sidodamm (d v s endast delflöde genom våtmarken) även om hela vattendraget var tillräckligt litet för att ledas helt genom våtmarken (våtmark 6). Vattendragets tillrinningsområde uppgick till totalt 40 ha men endast ca halva vattenflödet passerade våtmarken, vilket innebär mycket låga flödesförhållanden (t ex flödes-stopp vid inventeringen) och därmed minskad reningseffekt.

Anmärkning: Närsaltsfällor kan vara motiverade



Figur 2. Totalkvävehalten i mg/l för tre olika provtagningsperioder och tre olika våtmarker. Helt dragen linje anger prover vid inlopp och streckad linje anger prover vid utlopp. Röd linje är våtmark 237 vid Häggemåla, grön linje är våtmark 308 vid Vassmolösa och blå linje är våtmark 207 vid Gräsgärde.

att anläggas som sidodammar om hänsyn till t ex vandrande fisk eller omgivande åkermark måste tas. Våtmarken kan likväl vara kostnadseffektiv ur retentionssynpunkt, dock måste samtliga övriga förutsättningar för närsaltsfällor uppfyllas för att kompensera att endast en del av flödet renas i våtmarken (Jordbruksverket, rapport 2004:2).

Visserligen är listan över negativa faktorer lång, men det visar samtidigt att det finns stor utvecklingspotential för nya närsaltsfällor som ska anläggas framöver i Kalmar län. En bedömningsmall och checklista som kan användas vid bedömning av redan anlagda eller vid lokalisering av nya våtmarker i Kalmar län där huvudsyftet är näringsretention presenteras i bilaga 8.

Vattenprovtagning

Resultaten från vattenprovtagningen redovisas i bilaga 7 tillsammans med provtagarens kommentarer och foton.

Jordbruksverket rekommenderar en totalkvävehalt på minst 5 mg/l i inkommande vatten. Detta värde överskreds aldrig vid Häggemåla (våtmark 237), vilket bekräftar att tillrinningsområdet huvudsakligen består av skogsmark. En koncentration av kväve på mer än 5 mg/l överskreds inte heller vid de två andra våtmarkerna under vår och sommarprovtagningen. Under höstprovtagningen ökade däremot halterna och överskred vid de flesta tillfällena 5 mg/l. Totalkvävet utgjordes vid dessa tillfällen huvudsakligen av nitrat/nitrit-kväve. Retentionsberäkningen visar att våtmark 237 som har sin huvudsakliga tillrinning från skogsmark inte fungerar som kvävefälla (tabell 2). Under den beräknade perioden maj-november släpper våtmarken ifrån sig ungefär 30 kg kväve.



Figur 3. Ön är anlagd som en smal gångpassage med en planterad trädallé och har två bryggor i båda ändarna. Bryggorna tillåter vattenpassage (ca 1-1,5 m), men öppningarna är för trånga för att en större del av vattenflödet verkligen skulle kunna ta den vägen.

Vid de flesta mättillfällen var totalkvävehalten högre vid utlopp än vid inlopp (inloppsdata jämfört med utloppsdata en vecka senare; fig 2). De andra två våtmarkerna vid Gräsgärde och Vassmolösa verkar däremot fungera som kvävefällor (tabell 2; fig 2). Beräkningen visar att mängden totalkväve reduceras med 17 respektive 34%, vilket motsvarar 79 respektive 180 kg. Minskningen av kvävetransporten till havet per ha våtmarksyta under den beräknade perioden blir 213 kg för Gräsgärde och 58 kg för Vassmolösa.

Beräkningen av fosforretentionen visar att det endast är våtmarken vid Gräsgärde som påtagligt reducerar mängden totalfosfor (tabell 3). Den procentuella retentionen för perioden är 25 %, vilket innebär att våtmarken minskar transporten av fosfor med 0,57 kg. Vid Vassmolösa reduceras fosfortransporten med ungefär en procent och vid Häggemåla sker det ingen retention utan istället en uttransport på nästan ett kilo under mätperioden.

Rekommendation för restaureringsobjekt

Baserat på en sammanvägd bedömning av de



Figur 4. Åtgärdsförslag våtmark 207.



Figur 5. Våtmark 308 vid Vassmolösa. Ursprungligen var det tänkt att allt vatten skulle passera ett tätt band av vegetation i mitten av våtmarken (streckade ytan).



Figur 6. Restvegetationen i kombination med placeringen av öarna och våtmarkens fyrkantiga form utgör numera istället en risk för döda zoner utan nämnvärt genomflöde och innebär därför en starkt nedsatt hydraulisk effektivitet i våtmark 308.

10 först inventerade våtmarkerna beslutades att rekommendera våtmarkerna 207 (Gräsgårde) och våtmark 308 (Vassmolösa) som restaureringsobjekt. Efter en genomgång av långtidsserier från Kalmar Dämme (Törnebybäcken) samt efter en inventering i fält bedömdes även denna våtmark ha stor potential för restaurering. Detta redovisas i en separat bilaga.

Av de 10 inventerade objekten hade alltså våtmarkerna 207 och 308 bäst förutsättningarna att fungera som närsaltsfällor. Båda hade god hydraulisk belastning, ett tillrinningsområde på mer än 50 ha samt mer än 50 % åkermark i tillrinningsområdet. Konduktivitetmätningen indikerade högre värden jämfört med de övriga våtmarkerna. Dessutom bedömdes förutsättningarna för flödesmätningar/stickprovtagning vara goda.

Sammanfattningsvis gjordes därför bedömningen att det borde vara mest kostnadseffektivt att rikta insatser som syftar till en lokal förbättring av närsaltsretentionen i första hand till dessa två våtmarker.

Problembeskrivning; våtmark 207

I denna våtmark är den hydrauliska effektiviteten nedsatt på grund av att en ö anlagts nära utloppet. Ön delar av ca 15-20 % av vattenytan som därigenom får litet eller inget genomflöde alls under nuvarande förutsättningar (figur 3; ytan med randigt mönster utgör en "död zon" utan genomflöde och därför utan näringsrening).

Åtgärdsförslag

Merplats behöver skapas så att ca halva vattenflödet passerar norr respektive söder om den långsmala ön. Detta kan t ex göras som i figur 4: rosa markerade ytor ska grävas bort och istället bli vattenyta (samma djup som övriga delar). De två befintliga bryggorna kan förlängas, så att öns funktion som gångpassage kan behållas.

Problembeskrivning; våtmark 308

För våtmark 308 var det ursprungligen tänkt att allt vatten skulle passera ett grunt (0,3 m), vegetationstätt band i mitten av våtmarken (figur 5, streckade ytan) som skulle fördela vattenflödet jämt över hela ytan. I denna zon ligger tre öar. Enligt aktuella satellitbilder (figur 6; 2007 och senare än 2009) är vegetationsbältet inte funktionellt längre. Större andelen saknas och tät vegetation finns i stort sett endast i en tredjedel av den ursprungligt tänkta ytan.

Åtgärdsförslag

Djupprofilen behöver inventeras/kontrolleras. Misstanke finns att det är för djupt i den mellersta och norra delen av vegetationsbältet. Inom vegetationsbältet borde djupet ligga mellan 15 till 30 cm; det får inte vara djupare än 40 cm!. Djupare partier inom vegetationsbandet behöver åtgärdas.

Efter återställning av den önskade djupprofilen ska vegetationssticklingar från ett befintligt bestånd i södra delen av våtmarken planteras på de grunda partierna för att påskynda återetablering av vegetationen.

Referenser

- Braskerud BC. 2002. Factors affecting phosphorus retention in small constructed wetlands treating agricultural non-point source pollution. *Ecological Engineering* 19:41-61.
- Feuerbach P. 2004. Anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet – förbättringar och skötsel. Hushållningssällskapet Halland.
- Svensson JM, Strand J, Sahlén G, Weisner S. 2004. Rikare mångfald och mindrekväve. Utvärdering av våtmarker skapade med stöd av lokala investeringsprogram och landsbygdsutvecklingsstöd. Naturvårdsverket. Rapport nr 5362.
- Weisner S, Thiere G. 2010. Mindre fosfor och kväve från jordbrukslandskapet. Utvärdering av anlagda våtmarker inom miljö och landsbygdsprogrammet och det nya landsbygdsprogrammet. Jordbruksverket. Rapport 2010:21.
- Naturvårdsverket 2009. Uppföljning av effekten av anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet på belastning av kväve och fosfor. Rapport 6309.
- Jordbruksverket 2004. Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet – kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö. Rapport 2004:2.
- Naturvårdsverket 2004. Rikare mångfald och mindre kväve -Utvärdering av våtmarker skapade med stöd av lokala investeringsprogram och landsbygdsutvecklingsstöd. Rapport 5362.

Bilageförteckning

Bilaga 1. Utredning och förbättringsplan av närsaltsretentionen i Kalmar dämme.

Bilaga 2. Inventering och översiktlig bedömning av anlagda våtmarkers förutsättningar för näringsretention i Kalmar Kommun.

Bilaga 3. Inventeringsprotokoll 14 stycken våtmarker i Kalmar kommun

Bilaga 4. Sammanställning av bakgrundslitteratur.

Bilaga 5. Presentation på våtmarkseminarium.

Bilaga 6. Inventeringsprotokoll 10 stycken våtmarker i Kalmar kommun.

Bilaga 7. Data från vattenprovtagning i tre stycken våtmarker inklusive provtagarens kommentarer och foto.

Bilaga 8. Bedömningsmall för våtmarker anlagda för näringsretention i Kalmar län.



Kalmar Växjö

391 82 Kalmar

Tel 0480-446200

jonas.nilsson@lnu.se

Lnu.se



Linnéuniversitetet