

# Våtmarker i jordbrukslandskapet som åtgärd mot övergödning: kväveretention och kostnadseffektivitet



## *Våtmarkscentrum 2008*

### *Kontaktpersoner:*

*Stefan Weisner, Höskolan i Halmstad, email: stefan.weisner@hh.se*

*John Strand, Hushållningssällskapet Halland, email: john.strand@hs.halland.net*

Följande forskare som varit knutna till Höskolan i Halmstad och/eller Hushållningssällskapet Halland har bidragit till här rapporterad forskning: Per Magnus Ehde, John Strand, Henrik Svengren, Jonas Svensson, Stefan Weisner.

## ***Bakgrund***

Miljö- och landsbygdsutvecklingsprogrammet, LBU-programmet 2001-2006, har innefattat lantbruksstöd som varit inriktade på miljöskydd och bevarande av den biologiska mångfalden, bl.a. genom anläggning av våtmarker och småvatten och restaurering av slätterängar och betesmarker. Från år 2001 har funnits två stöd för våtmarker och småvatten. Dessa är 1) projektstöd för anläggning av våtmarker och småvatten och 2) stöd för skötsel av våtmarker och småvatten, Lmiva.

Syftet med projektstöden har varit att "våtmarker och småvatten anläggs för att minska växtnärläckaget från jordbruksmark samt för att gynna den biologiska mångfalden inom jordbruket". Stödet, som delfinansierat anläggning av våtmarker och småvatten och varit prioriteringsstyrt av länsstyrelsen, har getts till anläggningar som är angelägna för miljön med 90% av anläggningskostnaden (max 200 000 kr per ha) bl.a. i jordbrukslandskapet i Halland, Skåne och Blekinge. I skogsområden har projektstödet omfattat max 50% av anläggningskostnaden (max 100 000 kr per ha). Vanligen har projektstöd kombinerats med skötselstöd så att markägaren erhållit både anläggningsstöd och skötselstöd.

Syftet med skötselstödet (Lmiva) har varit att "stimulera en ökning av arealen våtmarker och småvatten på jordbruksmark och att våtmarker och småvatten sköts så att deras värden för miljön består eller ökar". För skötselstödet, som inte varit prioriteringsstyrt, har krävs att våtmarken eller småvattnet anlagts år 2000 eller senare. Skötselstödet har utgått med 3000 kr per år och kan ges i 20 år. En tilläggsersättning om 800 kr per ha har årligen kunnat sökas för avslagning av växtlighet och för bete.

En viktig stödform för anläggning av våtmarker har också varit att svenska kommuner från 1997 kunnat ansöka om bidrag till lokala investeringsprogram (LIP) hos Miljödepartementet. De sista LIP-programmen avslutas under 2008. Projekten har varit samfinansierade och respektive kommun har delat på kostnaderna med staten. Anläggning av våtmarker har varit en vanlig åtgärd i kommunernas LIP-ansökningar och har i viss utsträckning kombinerats med LBU-stöd.

Föreliggande rapport fokuseras på följande frågor: Har våtmarkerna hamnat där de bäst minskar kvävebelastningen på havet? Vilken kväveretention har våtmarkerna skapat? Hur ser kostnadseffektiviteten ut? Kan vi förbättra kostnadseffektiviteten i framtida våtmarkssatsningar?

### ***Har våtmarkerna hamnat där de bäst minskar kvävebelastningen på havet?***

I den utvärdering som gjordes 2003-2004 (Svensson m.fl. 2004) framgår tydligt att en stor del av de våtmarker som anlagts genom LBU-stöd 2001 – 2002 har en placering som inte är lämplig om målsättningen är att minska kvävebelastningen på havet. Många av dessa våtmarker är placerade i landskapet på ett sådant sätt att

- 1) en stor nedströms retention föreligger vilket minskar våtmarkens betydelse för kvävebelastningen på havet. Den minskning av kvävetransporten till havet som åstadkoms genom anläggning av en våtmark motverkas om mycket av det kväve som avskiljs i våtmarken ändå skulle ha avskiljts genom retention i avrinningsområdet på vattnets väg mot havet nedströms våtmarken.
- 2) tillrinningsområdet blir för litet. Detta innebär att våtmarken erhåller en låg tillrinning av vatten vilket begränsar mängden kväve som rinner genom våtmarken och därmed också den mängd kväve som våtmarken kan förväntas avskilja.
- 3) tillrinningsområdet endast till begränsad del omfattar åkermark. Detta innebär att våtmarken erhåller vatten med en förhållandevis låg kvävekoncentration vilket begränsar mängden kväve som rinner genom våtmarken och därmed också den mängd kväve som våtmarken kan förväntas avskilja.

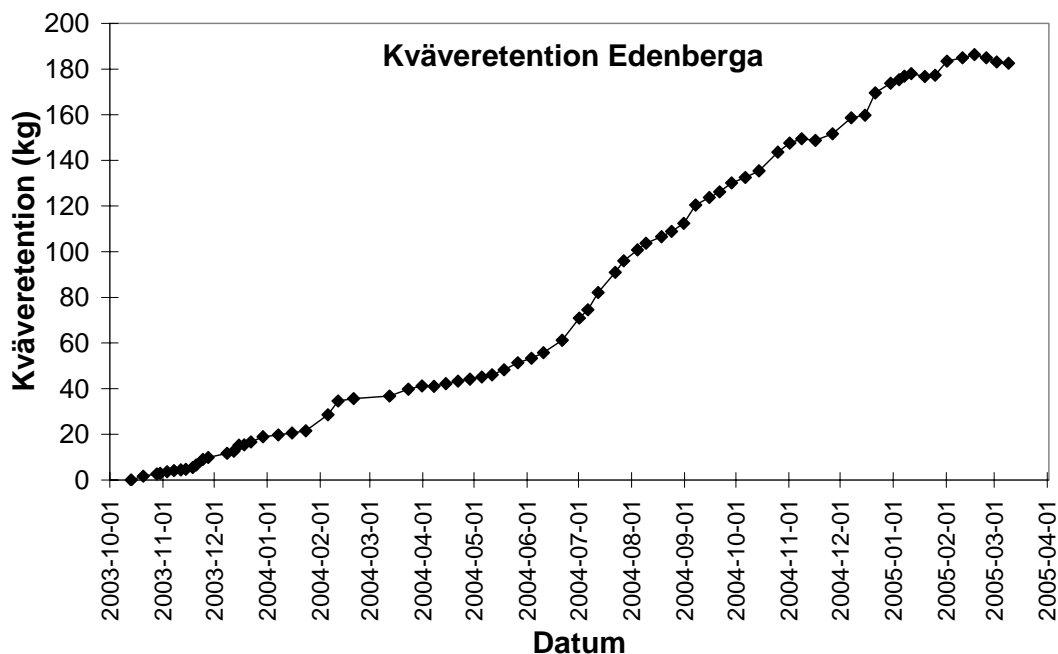
Våtmarker som anlagts efter 2002 har troligen i viss utsträckning erhållit en placering i landskapet som innebär att de i högre grad kan bidra till en minskad kvävebelastning på havet. Möjligheten att styra placeringen av våtmarker har varit begränsad av antalet intresseanmälningar från markägare. Eftersom antalet intresseanmälningar ökat efterhand som stöden blivit mera kända bland markägare anger våtmarkshandläggare vid länsstyrelserna att de under senare år i ökat utsträckning kunnat prioritera de ansökningar som de bedömt kunna ge störst effekt. Troligen har också insikten om att våtmarkerna måste placeras bättre ökat efterhand bl.a. genom den utvärdering som gjorts (Svensson m.fl. 2004) och de kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet som utvecklats genom Jordbruksverkets försorg (Jordbruksverket 2004). I hur hög utsträckning våtmarker anlagda efter 2002 placerats bättre i landskapet ur kväveretentionssynvinkel än våtmarker anlagda 2001-2002 är dock svårt att uppskatta närmare eftersom ingen uppföljning gjorts av dessa våtmarker motsvarande den som gjordes för våtmarker anlagda 2001-2002.

### ***Vilken kväveretention har våtmarkerna skapat?***

Kväveretentionen per ha våtmarksyta i våtmarker anlagda 2001-2002 med stöd från LBU och LIP varierade mycket kraftigt mellan individuella våtmarker enligt den modellering som gjordes inom utvärderingen av dessa våtmarker (Svensson m.fl. 2004). Kväveretentionen i våtmarker anlagda med LBU-stöd 2001-2002 varierade enligt modelleringen mellan individuella våtmarker från 0 till 640 kg N per ha våtmarksyta och år. För våtmarker anlagda inom LIP-projekt varierade kväveretentionen enligt modelleringen mellan individuella våtmarker från 70 till 930 kg N per ha våtmarksyta och år. I två våtmarker som anlades inom LIP-projekt i Laholms kommun (Österling 2006) har Våtmarkscentrum vid Högskolan i Halmstad genomfört kontinuerlig flödesproportionell provtagning i in- och utflöde för att uppmäta den verkliga retentionen.

I den ena våtmarken (Edenberga 1:2, se omslagsbild) gjordes mätningar från oktober 2003 till mars 2005 (Figur 1). Retentionen varierade mellan 614 kg N per ha och år (oktober 2003 – oktober 2004) och 664 kg N per ha och år (mars 2004 – mars 2005). Detta motsvarar väl den retention (620 kg N per ha och år) som erhålls för denna våtmark

enligt den modellering som gjordes inom ovannämnda utvärdering (Svensson m.fl. 2004).

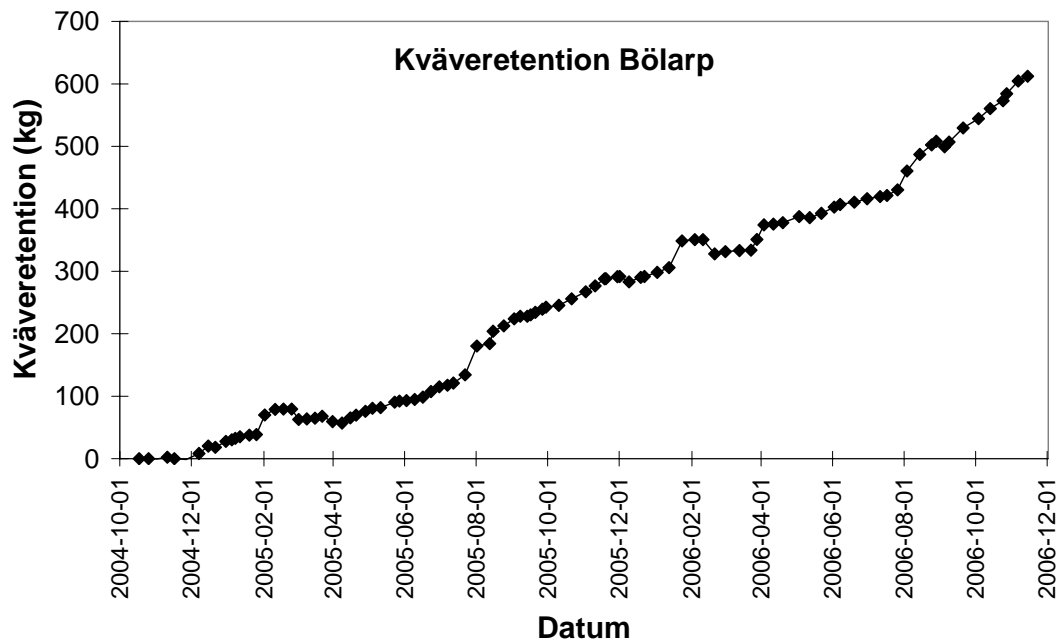


Figur 1. Kumulativ retention av kväve (kg) i en anlagd våtmark vid Edenberga i Halland med start 20031013. Våtmarken har en yta på 0,22 ha. Vattenprovtagning har genomförts vid in- och utflöde med automatiska provtagare som tar prov flödesproportionellt. Vattenflöde har mätts kontinuerligt vid våtmarkens utflöde. Retention är skillnaden i mängd (kg) av kväve in och ut ur våtmarken.

I den andra våtmarken (Bölarp 3:7) gjordes mätningar från oktober 2004 till oktober 2006 (Figur 2). Retentionen varierade mellan 910 kg N per ha och år (oktober 2004 – oktober 2005) och 1136 kg N per ha och år (oktober 2005 – oktober 2006). Detta är tydligt högre än den retention (790 kg N per ha och år) som erhålls vid modellering av denna våtmark som i den ovannämnda utvärdering. Dessa resultat tyder på att modelleringen i den tidigare utvärderingen i alla fall inte har överskattat kväveretentionen i välplacerade våtmarker. Slutsatsen är att för lämpligt placerade och utformade våtmarker i jordbrukslandskapet kan man räkna med att erhålla en retention på ca 1000 kg N per ha och år. Om dessa våtmarker är placerade nära havet (med liten nedströms retention) kommer även effekten i form av minskad kvävetransport att bli upp mot 1000 kg N per ha och år.

En ha våtmarksyta anlagd med LBU-stöd 2001-2002 har enligt nämnda utvärdering i genomsnitt en kväveretention på 74 kg N per ha och år (medelvärde av två modelleringsvarianter) och minskar kvävetransporten till havet med 69 kg N per ha och år (medianvärde från 6 modelleringsvarianter). För samma period är motsvarande värden för våtmarker anlagda inom LIP-projekt 530 respektive 450 kg N per ha och år. Räknet per ersatt yta blir motsvarande siffror för våtmarker med LBU-stöd 46 respektive 42 kg N per ha och år. För våtmarker anlagda inom LIP-projekt blir motsvarande siffror 251

respektive 213 kg N per ha och år. Det förefaller rimligt att anta att LBU-stödets utfall har förbättrats från 2003 så att man 2003 – 2006 i våtmarker där man prioriterat kväveretention närmast sig en effekt per ersatt yta motsvarande LIP-projekten 2001-2002, dvs. en retention i våtmarkerna på ca 250 kg N per ha och år och en effekt i form av minskad kvävetransport till havet på ca 200 kg N per ha ersatt yta och år. Detta behöver dock verifieras genom en uppföljande modellering av retentionseffekten av våtmarker anlagda 2003-2006 med samma metod som den tidigare utvärderingen.



Figur 2. Kumulativ retention av kväve (kg) i en anlagd våtmark vid Bölarp i Halland med start 20041017. Våtmarken har en yta på 0,28 ha. Vattenprovtagning har genomförts vid in- och utflöde med automatiska provtagare som tar prov flödesproportionellt. Vattenflöde har mätts kontinuerligt vid våtmarkens utflöde. Retention är skillnaden i mängd (kg) av kväve in och ut ur våtmarken.

En beräkning av sammantagen kväveretention för de 3868 ha våtmarksprojekt som beslutats inom LBU-programmet 2001-2006 och färdigställda till dags dato blir osäker på grund av att en närmare utvärdering av effekten på kvävetransporter av våtmarker anlagda med LBU-stöd efter 2002 saknas. En skattning av uppnådd kväveretention i våtmarkerna kan dock erhållas genom att utgå från ovannämnda retentionssiffror ur utvärderingen av våtmarker anlagda fram till 2002 (Svensson m.fl. 2004) och därmed anta att (1) de våtmarker som anlagts 2001-2002 (920 ha ersatt yta) har en reningseffekt på 46 kg N per ha ersatt yta och år, (2) för de våtmarker som anlagts efter 2002 har kväveretention tydligt prioriterats för halva arealen (1474 ha) och en retention på 250 kg N per ha ersatt yta och år erhållits för denna areal, samt (3) för resterande areal (1474 ha) har samma retention som 2001-2002 erhållits, dvs. 46 kg N per ha och år. Därmed kan den sammantagna reningseffekten som erhålls från dessa 3868 ha våtmarksprojekt skattas till 479 ton N per år. Motsvarande skattning för minskad kvävetransport till havet (baserat

på 42 respektive 200 kg N per ha ersatt yta och år) ger en sammantagen minskning av kvävetransporten till havet på 395 ton N per år.

### ***Hur ser kostnadseffektiviteten ut?***

Eftersom våtmarker anläggs med två huvudsyften, biologisk mångfald och näringsretention, måste detta beaktas vid beräkningar av kostnadseffektivitet. Som nämnts ovan tycks dessa två syften väga ungefär lika tungt vid beslut och våtmarkerna förväntas bidra till uppnåendet av båda miljömålen "Ingen övergödning" och "Myllrande våtmarker". Hade våtmarker anlagts med enbart kväveretention som syfte hade en avsevärt högre kväveretention per ha våtmark kunnat erhållas. Därmed bör de två nyttorna, biologisk mångfald och kväveretention, gemensamt och i lika grad bära kostnaderna vid beräkningar av kostnadseffektivitet.

Enligt Jordbruksverket (Lagerqvist 2008) kan den totala kostnaden för de 3868 ha våtmarksprojekt som beslutats inom LBU-programmet 2001-2006 och färdigställda till sommaren 2008 beräknas till 829,9 Mkr i vilket ingår en skötselersättning i 20 år på 3 300 kr/ha och år. Den totala kostnaden bör som nämnts ovan fördelas lika på de två nyttorna, biologisk mångfald och kväveretention, och därmed blir kostnaden för den kväveretention som dessa våtmarker tillhandahåller 415 Mkr.

Den sammantagna reningseffekten i form av kväveretention i våtmark som erhålls från dessa 3868 ha våtmarksprojekt kan enligt ovan skattas till 479 ton N per år eller 9572 ton N på 20 år. En avskrivningstid på 20 år är rimligt både ur biologisk synvinkel och på grund av att markägare kan erhålla stöd i 20 år och att marken inte får överföras till annan markanvändning under denna period. Eftersom sammanlagda kostnaden är 415 Mkr blir genomsnittliga kostnaden för kvävereningen i våtmarkerna 43 kr per kg N. För effekten i form av minskad kvävetransport till havet blir motsvarande siffra 52 kr per kg N (baserat på en minskad kvävetransport till havet på 395 ton N per år eller 7907 ton N på 20 år) Man bör dock observera att i båda fallen kan en ökad kostnadseffektivitet förväntas för våtmarker som anlagts under senare delen av LBU-programmet. Enligt antagandet ovan (att för halva den våtmarksareal som anlagts efter 2002 har kväverening prioriterats och en retention motsvarande den för LIP-våtmarker erhållits för denna areal) blir kostnaden att rena kväve i våtmark 36 kr per kg N, och för minskad kvävetransport till havet blir kostnaden 44 kr per kg N, för våtmarker anlagda med LBU-stöd beslutade 2003-2006.

De två våtmarker anlagda inom LIP-projekt i Halland som nämnts ovan där verklig kväveretention uppmätts med flödesproportionell kontinuerlig provtagning var relativt dyra i anläggnings- och ersättningskostnad (Österling 2006) men uppvisar också en hög kväveretention vilket ger en mycket god kostnadseffektivitet (Tabell 1).

**Tabell 1.** Kväveretention (jmf. ovan) i förhållande till kostnader (Österling 2006) för två våtmarker i Laholms kommun där verklig retention uppmätts med kontinuerlig provtagning. Kostnadseffektivitet är beräknad på 20 års funktion. Eftersom dessa två våtmarker har kväveretention som huvudsyfte (men även bidrar till biologisk mångfald och landskapsbild) har kväveretentionen fått bära 90 % av kostnaden vid beräkning av kostnadseffektivitet.

Våtmark (Österling 2006)	Kostnad kr/ ha våtmarksyta	Retention kg N per ha våtmarksyta och år	Minskning N till havet kg N per ha och år	Kostnads-effektivitet kr per kg N retention	Kostnads-effektivitet kr per kg N minskning till havet
Bölarp 3:7	461.000	910 - 1136	819 - 1022	18 - 23	20 - 25
Edenberga 1:2	364.000	614 - 664	553 - 598	25 - 27	27 - 30

### *Kan vi förbättra kostnadseffektiviteten i framtida våtmarkssatsningar?*

Inom LIP gjordes mera omfattande planering och projektering av våtmarksprojekten än inom LBU-programmet. Dessutom kunde markägare erhålla full kostnadsersättning vilket underlättat möjligheten att hitta bra lägen. Dessa båda faktorer bör ha bidragit till den avsevärt bättre kostnadseffektiviteten hos LIP-programmen jämfört med LBU 2001-2002 (Svensson m.fl. 2004). En relativt liten ökad satsning på planering/projektering och ersättning till markägare tycks kunna ge en avsevärd ökning av kväveretentionen. I det nya LBU-programmet har avsatts pengar till att ta fram planeringsunderlag för våtmarkers placering. Detta bör kunna förbättra möjligheterna att hitta rätt lägen för våtmarker avsevärt. Som påpekas av våtmarkshandläggare vid länsstyrelserna gäller det dock även att markägarna är intresserade vilket är troligare om full ersättning för anläggningskostnad ges till markägare och denna ersättning även kan överstiga 200.000 kr per ha. För närvarande kompenseras markägare genom att en betydligt större yta än själva våtmarken avsätts till ersatt yta. Detta kan dock ha nackdelen att annan markanvändning omöjliggörs för en onödigt stor areal värdefull mark. Det skulle även vara en fördel om regelverk tillät en större satsning på projektering av våtmarkerna så att de blir utformade på ett mera optimalt sätt. Detta bekräftar också av handläggare vid länsstyrelserna. Detta bör dock kopplas till att en tydlig och användarvänlig manual avseende våtmarksdesign för näringsretention tas fram för att garantera att en ökad satsning på planering och projektering ger önskad effekt.

### *Referenser*

- Jordbruksverket. 2004. Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet – kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö. Jordbruksverket Rapport 2004:2.
- Lagerqvist N. 2008. Email från Nils Lagerqvist, Jordbruksverket, 2008-06-18.
- Svensson JM, Strand J, Sahlén G & Weisner S. 2004. Rikare mångfald och mindre kväve. Utvärdering av våtmarker skapade med stöd av lokala investeringsprogram och landsbygdsutvecklingsstöd. Naturvårdsverket. Rapport nr 5362.
- Österling L. 2006. Projektkatalog. Våtmarksprojektet i Laholms kommun. Laholms kommun.