

Mindre fosfor och kväve från jordbrukslandskapet

Utvärdering av anlagda våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet och det nya landsbygdsprogrammet



- Våtmarker anlagda på senare år uppvisar förbättrad växtnäringsretention jämfört med våtmarker anlagda tidigare inom miljö- och landsbygdsprogrammet. Dock förekommer stora skillnader mellan olika våtmarker i retentionseffektivitet och betydligt högre retention av växtnäring skulle kunna fås om lokalisering och dimensionering av våtmarkerna var mer inriktat på detta.
- Anläggning av våtmarker kan vara en mycket kostnadseffektiv åtgärd för att minska transporten av fosfor och kväve till havet. Beräknade kostnader är låga i jämförelse med många andra åtgärder.
- Våtmarker är multifunktionella ekosystem som erbjuder ett flertal ekosystemtjänster utöver växtnäringsretention såsom biologisk mångfald, vattenmagasiner, landskapsförsköning och potentiell möjlighet att producera bioenergi. Dessa ekosystemtjänster måste beaktas vid en sammantagen utvärdering av anlagda våtmarkers nytta och framtida möjligheter.

Foto: Våtmark i Skåne, Geraldine Thiere, Våtmarkscentrum, Högskolan i Halmstad

Mindre fosfor och kväve från jordbrukslandskapet

Utvärdering av anlagda våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet och det nya landsbygdsprogrammet

Ersättning för anläggning, restaurering och skötsel av våtmarker bidrar till att nå miljökvalitetsmålet Myllrande våtmarker inklusive att minska utsläppen av växtnäring och öka den biologiska mångfalden. Åtgärden är en väsentlig del i arbetet med Helcoms aktionsplan för Östersjön för att minska växtnäringsläckaget. Denna utvärdering analyserar anlagda våtmarkers effekt på retentionen av växtnäring. I utvärderingen ingår våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet 2003-2006 och det nya landsbygdsprogrammet för åren 2007- 2008.

Utvärderingen visar bl.a. att våtmarkerna efter 2002 har blivit bättre och retentionen av kväve är högre per hektar våtmark. Den visar också på stora skillnader mellan olika våtmarker i retention och effekt i form av minskad växtnäringstransport till havet. Betydligt högre retention av växtnäring skulle kunna fås om lokalisering och dimensionering av våtmarkerna konsekvent skedde på ett sätt som var än mer inriktat på detta. Våtmarker från Skåne med syftet växtnäringsretention är bra exempel på vad som kan uppnås.

Utvärderingen visar att våtmarksanläggning kan vara en mycket kostnads-effektiv åtgärd avseende växtnäringsretention. Beräknade kostnader står sig mycket väl i jämförelse med andra åtgärder i jordbruket. Våtmarker är dessutom multifunktionella ekosystem som erbjuder ett flertal ekosystemtjänster utöver växtnäringsretention såsom biologisk mångfald, vattenmagasinering och landskapsförsköning. Möjligheten att producera bioenergi i anlagda våtmarker kan också beaktas i ett framtidsperspektiv.

Slutligen pekar rapporten på behov av fler mätningar och studier för att reducera den förhållandevis stora osäkerheten i resultaten.

Rapporten har tagits fram av Våtmarkscentrum vid Högskolan i Halmstad på uppdrag av Jordbruksverket. Författare är Stefan Weisner och Geraldine Thiere som också står för innehållet i rapporten.

Växtnäringsenheten
Referens: Anders Emmerman

Författare:
Stefan Weisner
Geraldine Thiere

Sammanfattning

På uppdrag av Jordbruksverket har Våtmarkscentrum (Högskolan i Halmstad) utvärderat anlagda våtmarkers retention av växtnäring. Projektet avser utvärdering av våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet (LBU) åren 2003-2006 respektive det nya landsbygdsprogrammet åren 2007 och 2008. Projektet ingår som en del av utvärderingen av landsbygdsprogrammet 2007-2013 inför dess halvtidsutvärdering.

Våtmarker som anlagts med projektstöd eller miljöinvestering efter 2002 förefaller generellt ha högre kväveretention och effektivitet i form av minskad transport till havet, räknat per ha ersatt yta, än tidigare anlagda våtmarker med projektstöd. För fosforretention finns en liknande tendens men säkra slutsatser kan ej dras på grund av osäkert beräkningsunderlag.

Kväveretention i våtmark och minskning av kvävetransport till havet för våtmarker med ersättning för anläggning (projektstöd eller miljöinvestering) fram till 2002 respektive 2003 – 2008.

Effekt kg N / ha och år	-2002		2003-	
	min	max	min	max
Min-max beroende av beräkningsmetod:				
Retention av N i våtmark per ersatt yta	34	57	68	83
Minskning av N-transport till havet per ersatt yta	23	47	51	71

Min respektive max avser lägsta respektive högsta effekt per ersatt yta som erhållits med beräkningsmodeller som användes i den tidigare utvärderingen som innefattade projekt t.o.m. 2002.

Den utökade jämförelsen mellan olika urvalsgrupper för våtmarker för vilka stöd erhållits 2003 – 2008 visar att helt olika nivåer avseende både kväve- och fosforretention erhålls beroende av syfte och län. Våtmarker i Skåne län anlagda med hjälp av projektstöd eller miljöinvestering och med växtnäringretention som främsta syfte uppvisade högst retention av både fosfor och kväve per ha våtmarksyta och ersatt yta. Dessa våtmarker bör kunna utgöra ett föredöme för hur våtmarker ska anläggas för att få en hög växtnäringretention. Det är rimligt att uppnå en minskad transport till havet motsvarande 250 kg N och 5 kg P per ha ersatt yta om växtnäringretention prioriteras.

Retention i våtmark av N respektive P för våtmarker med ersättning för anläggning (projektstöd eller miljöinvestering) 2003 – 2008.

Retention av N respektive P (kg per ha våtmarksyta och år)	Kväve (N)		Fosfor (P)	
	min	max	min	max
Samtliga våtmarker (n = 50)	59	105	1,71	5,34
Våtmarker med växtnäringretention som främsta syfte (n = 16)	174	219	2,44	4,88
Våtmarker i Skånelän med växtnäringretention som främsta syfte (n = 6)	593	654	6,82	14,83

Min respektive max avser lägsta respektive högsta retention per ha våtmarksyta som erhållits med olika beräkningsmodeller för att få ett spann inom vilket det är realistiskt att anta att verklig retention ligger. Retentionen per ha ersatt yta blir cirka 50-60 procent av ovannämnda siffror.

Eftersom våtmarker är multifunktionella och alltså tillhandahåller flera ekosystemtjänster samtidigt så bör ju hänsyn tas till värdet av övriga ekosystemtjänster vid beräkning av kostnadseffektivitet. Resultaten av en sådan beräkning som gjorts i denna rapport och där kostnaderna fördelats på kväveretention, fosforretention och biologisk mångfald beroende av angivet syfte med våtmarkerna redovisas i nedanstående tabell.

Kostnad för retention i våtmark av N respektive P baserad på ersättning för anläggning av våtmark (projektstöd och miljöinvestering) och skötselersättning.

Kostnad för retention av N respektive P (kr / kg)				
	Kväve (N)		Fosfor (P)	
	min	max	min	max
Samtliga våtmarker (n = 50)	36	65	80	249
Våtmarker i Södermanlands län (n = 5)	33	105	30	202
Våtmarker i Skåne län med växtnäringsretention som främsta syfte (n = 6)	29	32	141	307

Kostnaderna har fördelats på olika ekosystemtjänster beroende av angivet syfte med anläggningen av våtmark. Min respektive max avser lägsta respektive högsta kostnad som erhållits beroende av de olika beräkningsmodeller som använts för beräkning av retentionen. Våtmarker i Södermanlands län (D-län) representerar relativt stora våtmarker med låg anläggningskostnad per våtmarksyta medan våtmarker i Skåne (M-län) med växtnäringsretention som främsta syfte representerar våtmarker med hög kvävebelastning.

Om en väsentligt minskad transport av växtnäring till havet från jordbrukslandskapet ska uppnås genom att anlägga våtmarker måste våra nya anlagda våtmarker uppvisa en hög retentionseffektivitet. Den stora spännvidden mellan olika våtmarker i retention och effekt i form av minskad växtnäringstransport till havet visar att betydligt högre retention av växtnäring skulle kunna fås om lokalisering och utformning av våtmarkerna konsekvent skedde på ett sätt som var mera inriktat på detta. I utvärderingen redovisas enskilda våtmarker vilket ger möjligheten att välja ut våtmarker som bör studeras närmare för att klarlägga skillnader i retentionsförmåga och vad som orsakar detta. Det bör även vara givande att se närmare på urvalsgrupper som utmärkt sig genom särskilt låg eller hög retentionsförmåga eller kostnad per kg N eller P.

Föreliggande utvärdering visar att våtmarksanläggning kan vara en mycket kostnadseffektiv åtgärd avseende växtnäringsretention. Beräknade kostnader står sig mycket väl i jämförelse med andra åtgärder i jordbruket. Våtmarker är multifunktionella ekosystem som erbjuder ett flertal ekosystemtjänster utöver växtnäringsretention såsom biologisk mångfald, vattenmagasinering och landskapsförsköning. Möjligheten att producera bioenergi i anlagda våtmarker kan också beaktas i ett framtidsperspektiv. Värdet av olika ekosystemtjänster bör beaktas vid beräkning av kostnadseffektivitet. Särskilt gäller detta biologisk mångfald som ofta anges som ett huvudsyfte vid våtmarksanläggning. Detta är nödvändigt för att få ett korrekt beslutsunderlag både för enskilda våtmarksprojekt och för övergripande beslut på nationell nivå. Från föreliggande utvärdering framstår det som rimligt att räkna med att kostnaden för minskad kvävetransport till havet genom anläggning av våtmarker bör kunna ligga omkring 30 kr per kg N och för minskad fosfortransport till havet omkring 100 kr per kg P om anläggning av våtmarker genomförs på ett välplanerat sätt och kostnader fördelas mellan olika uppnådda ekosystemtjänster.

Innehåll

1	Inledning	1
2	Bakgrund.....	2
3	Organisation och genomförande.....	5
4	Resultat.....	13
4.1	Jämförelse mellan våtmarker för vilka stöd erhöles fram till 2002 med våtmarker för vilka stöd erhöles 2003 – 2008.....	13
4.2	Utökad jämförelse för våtmarker för vilka ersättning erhöles 2003 - 2008...	17
5	Diskussion och tolkning	29
6	Referenser	34
7	Appendix	35

1 Inledning

På uppdrag av Jordbruksverket har Våtmarkscentrum (Högskolan i Halmstad) utvärderat anlagda våtmarkers retention av växtnäring. Projektet avser utvärdering av våtmarker inom miljö- och landsbygdsprogrammet (LBU) åren 2003-2006 respektive det nya landsbygdsprogrammet åren 2007 och 2008. En tidigare utvärdering har gjorts av våtmarker inom bl.a. LBU t.o.m. 2002 vars resultat även används i denna rapport.

Utvärderingen ska besvara följande frågor:

1. Vilken effekt har våtmarkerna på retention av kväve och fosfor?
2. Är våtmarker som anlagts på senare tid mer effektiva än de som anlades i början av stödprogrammen?
3. Är våtmarkerna som anläggs inom nuvarande jordbrukarstöd ändamålsenliga avseende näringsretention och vilka brister kan identifieras?

Projektet ingår som en del av utvärderingen av landsbygdsprogrammet 2007-2013 inför dess halvtidsutvärdering. Det kommer att användas för uppföljning av EU:s indikatorer. Resultaten kan även användas för utvärdering av den gemensamma jordbrukspolitikens miljöeffekter och för uppföljning av miljö kvalitetsmålen. Särskilt kan resultaten användas för att belysa möjligheter att utveckla skapande av våtmarker som åtgärds metod inom miljöarbetet och utgöra en grund för bedömning av kunskapsluckor som bör åtgärdas för att förbättra dessa möjligheter. Utvärderingen baseras på ett urval av enskilda våtmarker för vilka uppgifter har inhämtats för att retentionsberäkningar ska ta hänsyn till inverkan av utformning och placering av dessa våtmarker. Denna utvärdering kan därmed utgöra grund för uppföljande undersökningar i våtmarker, eller grupper av våtmarker, som utmärker sig genom hög eller låg beräknad retentionsförmåga eller kostnadseffektivitet.

2 Bakgrund

Inom landsbygdsprogrammet ges ersättning för anläggning eller restaurering av våtmarker och för skötsel av dessa. Det är en fortsättning av tidigare LBU-program. Syftet med ersättningarna är att öka arealen våtmarker i odlingslandskapet och att förbättra funktionen i de våtmarker som redan finns. Våtmarkerna minskar de negativa effekterna av växtnärläckage och bevarar och förstärker den biologiska mångfalden. De fyller även andra viktiga funktioner, som att upprätthålla grundvattennivån, öka variationen i landskapet och förbättra möjligheten till människors rekreation. Detta projekt syftar till att utvärdera anlagda våtmarkers retention av växtnäring.

Våtmarkscentrum gjorde 2004 på uppdrag av Naturvårdsverket och Jordbruksverket en utvärdering av våtmarker anlagda fram t.o.m. 2002 inom lokala investeringsprogram (LIP), LBU och våtmarker anlagda 1996-1999 med skötselersättning avseende näringsretention och biologisk mångfald (Svensson m.fl. 2004).

LBU var ett lantbruksstöd till stor del inriktat på miljöskydd och bevarande av den biologiska mångfalden, bl.a. genom anläggning av våtmarker och småvatten och restaurering av slätterängar och betesmarker (Andersson m.fl. 2009). I LBU fanns två stöd för våtmarker och småvatten. Dessa var 1) projektstöd för anläggning av våtmarker och småvatten och 2) miljöersättning för skötsel av våtmarker och småvatten. Syftet med projektstödet var att "våtmarker och småvatten anläggs för att minska växtnärläckaget från jordbruksmark samt för att gynna den biologiska mångfalden inom jordbruket". Projektstödet, som delfinansierade anläggning av våtmarker och småvatten och var prioriteringsstyrt av länsstyrelserna, gavs till anläggningar som är angelägna för miljön med 90% av anläggningskostnaden (max 200000 kr per ha) bl.a. i jordbrukslandskapet i Halland, Skåne och Blekinge. I skogsområden omfattade projektstödet max 50% av anläggningskostnaden (max 100000 kr per ha). Ofta kombinerades projektstödet med skötselersättning (se nedan) så att markägaren fick både anläggningsstöd och skötselersättning. Syftet med miljöersättningen för skötsel av våtmarker var 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 skötselersättningen, som inte var prioriteringsstyrt, krävdes att våtmarken eller småvattnet var anlagd år 2000 eller senare. Skötselersättningen 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.

Av den tidigare utvärderingen (Svensson m.fl. 2004) framgår tydligt att en stor del av de våtmarker som anlagts inom LBU 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 tillrinningen av vatten till våtmarken är låg vilket begränsar mängden kväve som rinner genom våtmarken och därmed också den mängd kväve som våtmarken kan förväntas avskilja.
3. Tillrinningsområdet omfattar endast till begränsad del 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 fått 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 dock 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 ökad 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 och anvisningar för anläggning och skötsel av våtmarker i odlingslandskapet som utvecklats genom Jordbruksverkets försorg:

1. Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet. Jordbruksverket Rapport 2004:4.
2. Informationsbroschyrer om jordbrukarstöd (främst inriktat på regler, hur ansökan går till etc.).
3. Broschyren Småvatten och våtmarker i odlingslandskapet (24 sid., främst om våtmarkers värden men även lite om hur de kan skötas).
4. Jordbruksverket har bekostat två böcker som getts ut av Hushållningssällskapet Halland med markägare som målgrupp: Praktisk handbok för våtmarksbyggare - anläggning och skötsel (Feuerbach 1998) och Anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet - förbättringar och skötsel (Feuerbach 2004).
5. Våtmarksrådgivning inom Greppa näringen.
6. Utbildningar om våtmarker riktat till markägare (via länsstyrelsen).

I hur hög utsträckning våtmarker anlagda efter 2002 placerats bättre i landskapet ur växtnäringsretentionssynvinkel 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.

Inom landsbygdsprogrammet, 2007-2013, finns motsvarande ersättningar för anläggning och restaurering av våtmarker, miljöinvestering under utvald miljö, samt en miljöersättning för skötsel av dessa. Syftet för ersättningarna är samma som tidigare. Jämfört med LBU är det möjligt att få ersättning i hela landet om inte enskilda länsstyrelser beslutar annat. Ersättningen utgör maximalt 90 procent av de ersättningsberättigande kostnaderna för hela landet. I några län höjs det maximala ersättningsbeloppet till 200000 kr per ha och omfattar nu Skåne, Kalmar, Gotlands, Blekinge, Hallands och Västra Götalands län. För övriga län är det maximala ersättningsbeloppet 100000 kr per ha. Våtmarken ska ha en tydlig koppling till jordbruket och bevaras som våtmark i

minst 20 år. Anlagda våtmarker ska efter att de godkänts vid en slutbesiktning, gå in i ett 5-årigt åtagande inom miljöersättningen för skötsel av våtmarker, som sedan kan förlängas med fler 5-årsperioder, dock till maximalt 20 år. Ersättningen för skötsel av våtmark på åkermark är 3000 kr per ha och på betesmark och övrig mark 1500 kr per ha. Därutöver finns en extra ersättning vid höga markvärden, d.v.s. åkermark i stödområde 9 i Skåne, Blekinge och Hallands län, på 1000 kronor per hektar. Nyheter i landsbygdsprogrammet är möjligheten att ge ersättning för restaurering, att kombinera skötselersättningen för våtmarker med betesersättningen samt att det finns en gemensam budget och prioritering med andra åtgärder regionalt inom utvald miljö. Vissa förändringar i innehållet avseende våtmarker och landsbygdsprogrammet har gjorts i samband med den s.k. hälsokontrollen. Dessa förändringar påverkar inte våtmarkerna anlagda 2007 och 2008 och därmed inte denna rapport.

Våtmarkscentrum har i dialog med Jordbruksverket utifrån uppdraget som redovisades 2004 tagit fram ett förslag till genomförande av en fortsatt utvärdering avseende växtnäringsretention. Den avser våtmarker för vilka ersättning fås från LBU från 2003 och från landsbygdsprogrammet 2007-2008. För reduktion av växtnäring ska en bedömning redovisas för kväve och fosfor, både med avseende på retention i våtmarkerna och hur mycket våtmarkerna minskar tillförseln av dessa näringsämnen till havet.

3 Organisation och genomförande

Projektet har delvis genomförts enligt samma metodik som användes vid utvärderingen 2004 (Svensson m.fl. 2004) för att därigenom möjliggöra jämförelser med våtmarker anlagda före 2002. För insamling av data i fält från ett urval av våtmarker har 70 objekt valts ut i ett stratifierat slumpmässigt urval för att möjliggöra jämförelser enligt nedan.

Beräkningen avser:

1. LBU: projektstöd respektive våtmarker som endast fått miljöersättning för skötsel för tiden 2003-2006 (vissa våtmarker har färdigställts 2007 och 2008 och ingår i underlaget)
2. Landsbygdsprogrammet: miljöinvestering respektive våtmarker som endast fått miljöersättning för skötsel för tiden 2007 – 2008

Därutöver har även tidigare beräkningar som utförts inom föregående utvärdering (Svensson m.fl. 2004) för våtmarker inom bl.a. LBU före 2003 använts i föreliggande utvärdering.

Förteckningar över de våtmarker som studien baseras på har tillhandahållits från Jordbruksverket inklusive uppgifter om våtmarkernas placering, ersatt yta, erhållen ersättning (form och omfattning), anläggningstidpunkt och, där så möjligt, syfte. Dessa förteckningar utgjorde grund för ett stratifierat slumpmässigt urval av de 70 objekt som ingått i studien. Stratifiering av urvalet har gjorts på ett sådant sätt att resultaten ska representera gruppen av våtmarker i stort och samtidigt möjliggöra en bedömning av:

- (i) variationen mellan våtmarker som anlagts inom LBU respektive landsbygdsprogrammet,
- (ii) mellan våtmarker som fått ersättning för projekt respektive miljöinvestering (och vanligen också miljöersättning för skötsel) respektive enbart miljöersättning för skötsel,
- (iii) mellan våtmarker som anlagts med huvudsyfte växtnäringsreduktion, med kombinerat syfte (både växtnäringsretention och biologisk mångfald) eller med biologisk mångfald som huvudsyfte, samt
- (iv) så att olika områden (län) kan jämföras. Efter detta urval har komplettering med ytterligare uppgifter för utvalda våtmarker skett genom direkta kontakter med berörda länsstyrelser. Jordbruksverket har tillhandahållit en lista på kontaktpersoner vid länsstyrelserna.

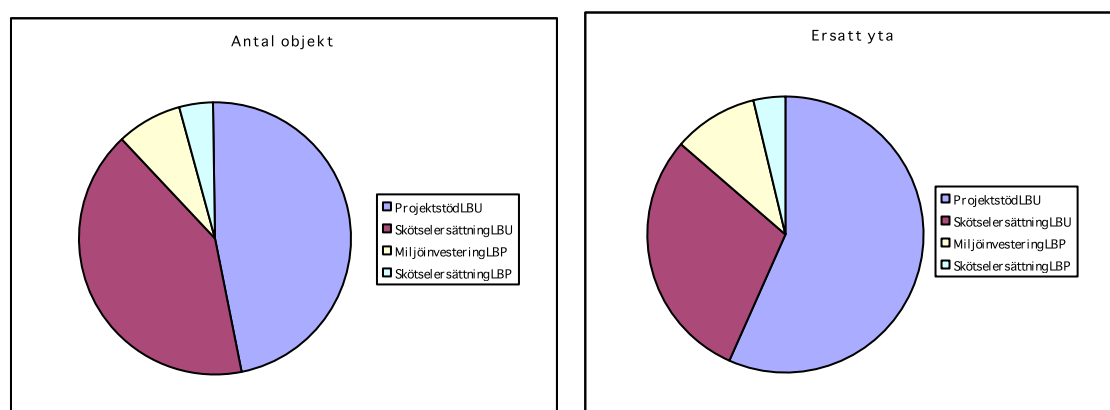
I de förteckningar som erhållits från Jordbruksverket identifierades 1249 objekt som uppvisade kriterierna för att ingå i utvärderingen. Dessa objekt omfattade totalt 3439 ha ersatt yta (yta som utgör grund för ersättning). Antalet objekt motsvarar dock inte antal våtmarker eftersom ett objekt kan innefatta mer än en våtmark liksom även flera objekt kan utgöra delar av samma våtmark. Ersatt yta motsvarar inte heller verklig våtmarksyta.

För att få ett tillräckligt underlag för jämförelser mellan län begränsades urvalet till de 6 länen med högst ersatt yta och antal objekt (Tabell 1). De utvalda länen är Södermanland (D), Östergötland (E), Kalmar (H), Skåne (M), Halland (N) och Västra Götaland (O). Dessa 6 län omfattar tillsammans 2709 ha ersatt yta och 1050 objekt vilket utgör 79% av ersatt yta och 84% av objekten i samtliga län. Att begränsa sig till de 6 länen med flest våtmarker ger troligen en viss överskattning av reningseffekten totalt eftersom urvalet därmed riktas till län med stora jordbruksområden/stort näringsläckage. Dock begränsas denna felkälla av att de 6 länen med flest våtmarker omfattar så stor andel av ersatt yta och antal objekt.

Tabell 1. Ersatt yta och antal objekt uppdelat på län enligt förteckning från Jordbruksverket för de objekt som utvärderingen omfattar. Utvalda län är markerade med fetstil.

AB	C	D	E	F	G	H	I	K	M	N	O	S	T	U	W	X
Antal objekt																
49	12	61	89	23	10	162	29	19	328	226	184	4	39	10	2	2
Ersatt yta, ha																
120	43	279	390	39	98	382	69	71	1003	330	325	12	220	41	3	15

Antalet våtmarker som studerades i de sex utvalda länen varierade, men var alltid minst 8 stycken för att möjliggöra jämförelser mellan länen. Därutöver har även skillnader mellan länen i antal finansierade objekt vägts in för att få ett proportionellt urval. Urval gjordes även för att representera antal våtmarker inom olika stödformer (Figur 1) och för att säkerställa att stora våtmarker (> 5 ha) blev representerade i rimlig omfattning. Vissa slumputvalda objekt saknade koordinatuppgifter. Dessa ersattes med ett motsvarande (samma län, samma ersättningsform, samma storleksklass) slumpvalt objekt.



Figur 1. Fördelning mellan ersättningsformer baserat på antal objekt respektive ersatt yta enligt förteckningen från Jordbruksverket omfattande de våtmarker som utvärderingen avser.

Slutligt antal slumpvis utvalda objekt inom olika grupper redovisas i Tabell 2. Kalmar län tilldelades 4 inventeringsobjekt inom landsbygdsprogrammet med skötselersättning. Vid inventeringen visade sig dock 3 objekt på Öland (Kalmar län) ingå i ett enda stort (77 ha) restaureringsprojekt som utgör en våtmark. Dessa tre objekt betraktas därför i denna utvärdering som samma våtmark varför utvärderingen innefattar 68 friliggande/oberoende våtmarker. I gengäld omfattar vissa objekt två eller flera mindre

intelligande eller sammanhängande våtmarker vilka i utvärderingen betraktas som en våtmark varför utvärderingen egentligen omfattar något mer än 70 våtmarker.

Tabell 2. Antal slumpvis utvalda objekt inom respektive urvalsgrupp.

	Projektstöd 2003 - LBU		Skötsel- ersätt- ning LBU	Miljöinv- estering lands- bygds- program- met	Skötsel- ersätt- ning lands- bygds- program- -met	Totalt
	<5 ha	>5 ha				
Södermanlands län	2	4	2	0	0	8
Östergötlands län	4	2	1	1	0	8
Kalmar län	6	0	1	3	4 (2)	14 (12)
Skåne län	6	2	3	5	4	20
Hallands län	6	0	4	1	0	11
Västra Götalands län	6	0	1	2	0	9
Totalt	30	8	12	12	8	70 (68)

Inom parantes anges antal objekt som identifierats som friliggande våtmark i denna utvärdering om antalet avviker från antal stödobjekt.

Fältprovtagning genomfördes i juni - juli 2009 med syfte att klarlägga fosfor- och kvävebelastning samt våtmarkernas hydraulik eftersom detta är grund för modellberäkningarna (se nedan) av fosfor och kväveretentionen i respektive våtmark. Vattenprov för analys av koncentration av totalfosfor (Tot-P, ofiltrerat prov) och löst fosfatfosfor (PO₄-P, filtrerades i fält) togs vid inflödena till våtmarkerna. Vattenföringen uppmättes med flygel eller uppskattades på annat vis då detta inte var möjligt. Vattenytan uppmättes om möjligt med GPS (inte möjligt för stora våtmarker eftersom det görs genom att vandra runt våtmarken med GPS). Våtmarkens utformning med placering av öar samt placering och konstruktion av inflöden och utflöden noterades. Bedömning gjordes av tillrinningsområdets utsträckning. Före fältinventering kontaktades markägare per telefon och ett möte i samband med fältinventering avtalades om möjligt. Genom denna kontakt erhöles markägarens uppgifter speciellt avseende tillrinningsområdets utsträckning, storlek och markanvändning samt om eventuella tillflöden från andra källor.

Efter fältinventeringen gjordes för samtliga våtmarker en kartsbild som vanligen baserades på flygbild (t.ex. från Google Earth) där inflöden och utflöden utmärktes. Vattenyta och avstånd mellan inflöden och utflöde genom respektive våtmark uppmättes på denna kartsbild. Våtmarksyta likställs i denna utvärdering med vattenyta. Härvid avses den areal som bedöms ha vatten ovanför markytan under den tid på året sker då huvuddelen av vattenflödet genom våtmarken sker. För de flesta av dessa anlagda våtmarker är gränsen mellan vattenyta och markyta mycket skarp varför denna bedömning är lätt att göra. Några våtmarker uppvisar dock stora säsongsmässiga variationer i vattenyta varvid denna bedömning blir svårare. Hydraulisk effektivitet bedömdes utifrån kartsbilden för varje våtmark som hur stor del av vattenytan som kunde anses aktiv (d.v.s. in-

volverad i det huvudsakliga vattenflödet och därmed i retentionen av växtnäringsämnen). Detta baserades på resultat från hydrauliska simuleringar som tidigare gjorts på ett antal våtmarker (Bilaga 2 i Svensson m.fl. 2004). Om det fanns flera inflöden till samma våtmark gjordes en sammanvägning av dessa utifrån skillnader mellan dessa i vattenföring och tillrinningsområde för beräkning av avstånd mellan inflöden och utflöde, hydraulisk effektivitet och koncentration av näringsämnen i tillflödande vatten. En slutlig bedömning av tillrinningsområdets utsträckning, storlek och markanvändning gjordes genom att uppgifter från länsstyrelser, markägare, fältinventering, flödesmätningar, kartor och flygbildstolkning sammanvägdes. Vid behov togs förnyad kontakt med länsstyrelse och/eller markägare.

Fosfor- och kvävebelastning (årlig tillförsel av fosfor respektive kväve) beräknades för varje våtmark utifrån tillrinning av vatten samt koncentrationer av näringsämnena i tillrinnande vatten. Tillrinningen av vatten beräknades utifrån skattad årlig medelavrinning för respektive utlakningsregion (Johnsson och Mårtensson 2002) och tillrinningsområdets storlek.

Hydraulisk belastning beräknades som:

årlig avrinning * tillrinningsområdets yta/våtmarkens yta

Den genomsnittliga hydrauliska belastningen maximerades dock till 0,5 m per dygn vilket motsvarar en genomsnittlig teoretisk omsättningstid på 2 dygn vid 1 meters medeldjup i våtmarken. Detta innebär att en högre hydraulisk belastning inte tilläts resultera i en högre beräknad retention av växtnäringsämnen (se nedan) vilket förefaller rimligt eftersom det är osäkert hur retentionen i våtmarker med högre hydraulisk belastning fungerar. Dessutom kan sidodammar som är belägna utmed åar med stora avrinningsområden få extremt stora avrinningsområden i förhållande till våtmarkernas yta. Den hydrauliska belastningen är svår att beräkna för dessa sidodammar (som ju bara får ett delflöde) och även här är en maximal hydraulisk belastning på 0,5 m per dygn en rimlig approximation. Vi har utifrån fältobservationer även gjort en individuell bedömning av vilket vattenflöde som är rimligt att anta för alla våtmarker som fungerar som sidodammar och använder detta då det är lägre än 0,5 m per dygn.

Kvävekoncentrationer i tillrinnande vatten beräknades utifrån utlakningskoefficienter för respektive utlakningsregion (Johnsson och Mårtensson 2002). Procentuell fördelning av olika markanvändning i våtmarkernas tillrinningsområden utgör grunden för beräkningen av kvävebelastningen på de i utvärderingen ingående våtmarkerna. Vi har använt en uppdelning på skog och övrig mark, betesmark, samt åker inklusive vall. Koefficienter för kväveutlakningen för åker inklusive vall erhöles för olika produktionsområden från Johnsson & Mårtensson (2002). För betesmark användes samma koefficient som för vall. För skog och övrig mark används ett schablonvärde på 1 eller 5 kg N per ha och år vilket är samma värden som användes i den förra utvärderingen (Svensson m.fl. 2004). Dessa värden är i underkant respektive överkant jämfört med vad man normalt kan förvänta vilket innebär att metoderna för de flesta våtmarker bära ringa in det verkliga värdet. Koefficienterna för skog/övrig mark och betesmark är således schablonmässiga, men tester visar att de slutliga resultaten inte påverkas drastiskt om andra realistiska värden används. Koncentration av kväve (Tot-N) i tillrinnande vatten erhöles för de utvalda våtmarkerna genom att årlig genomsnittlig kväveutlakning för tillrinningsområdet (framräknad utifrån utlakningskoefficienterna och fördelning av markanvändning inom tillrinningsområdet) dividerades med årlig avrinning.

Fosforkoncentrationer erhöles genom provtagning vid våtmarkernas inflöden i samband med fältinventeringen (se ovan). Koncentrationen av partikelbunden fosfor (part-P) beräknades som skillnaden mellan Tot-P och PO₄-P (Tot-P - PO₄-P). Dessutom erhöles simulerad medelkoncentration av fosfor (Tot-P) i tillrinnande vatten från våtmarkernas placering enligt beräkningsområden i Brandt m.fl. 2009. För simulerad fosforkoncentration beräknades part-P som 0,72 * Tot-P. Koefficienten 0,72 baseras på det genomsnittliga förhållandet mellan part-P (beräknat som Tot-P - PO₄-P) och Tot-P vid ovan nämnda provtagningar i samband med fältinventeringen.

Eftersom syftet var att få fram retentionsvärden för ett stort antal våtmarker i jordbrukslandskapet för vilka mätningar av retention inte genomförts måste vi, liksom i föregående utvärdering (Svensson m.fl. 2004), förlita oss på modeller avseende närhaltsretention och hur denna beror av vissa avgörande parametrar. För att möjliggöra jämförelser över tiden har vi delvis använt samma modeller som användes i föregående utvärdering (Svensson m.fl. 2004). För kväveretention i våtmark har således relationen

$$LR = 0,712 + 0,519LB$$

där LB = log belastning (kg N per ha våtmarksyta och år) och LR = log retention (kg N per ha våtmark och år) använts utom vid mycket låg belastning på våtmarken (< 100 kg N per ha våtmark och år) då relationen

$$LR = -0,46 + 0,88LB$$

använts. För fosforretention i våtmark har relationen

$$R = 0,1107B$$

använts där B = belastning (kg P per ha våtmark och år) och R = retention (kg P per ha våtmark och år). Dessa modeller för beräkning av kväve- respektive fosforretention benämns "kvävemodell 1" respektive "fosformodell 1".

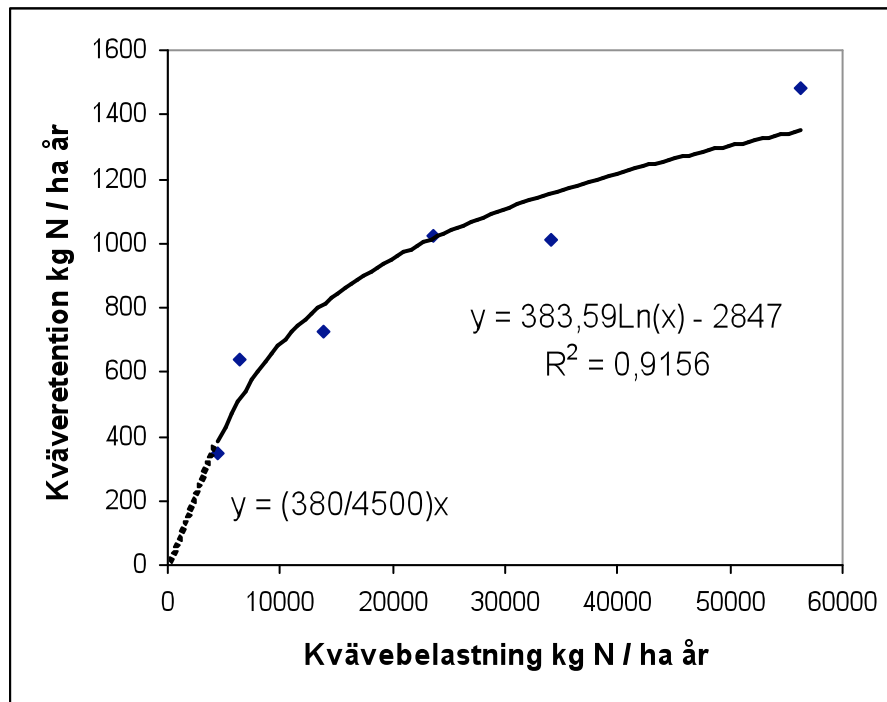
Fördelen med dessa beräkningsmodeller är att de är mycket enkla och att det därmed är lätt att förstå hur de fungerar och hur de kan ge avvikande värden på retentionen. För att kunna göra en något säkrare bedömning har vi i föreliggande utvärdering inkluderat alternativa beräkningsmodeller för kväve- och fosforretention i våtmarker. För kväveretention har en ny relation mellan kvävebelastning och kväveretention tagits fram genom enbart utgå från genomsnittligt utfall från kontinuerliga långtidsmätningar i våtmarker i jordbrukslandskapet i Sverige och inkludera mätningar som utförts sedan föregående utvärdering med automatisk flödesstyrd provtagning i tre jordbruksvåtmarker i Halland (Figur 2). Relationen är

$$R = 383,59Ln(B) - 2847$$

där Ln(B) = naturliga logaritmen av belastningen (kg N per ha våtmarksyta och år) och R = retention (kg N per ha våtmark och år) utom vid låg belastning på våtmarken (< 4500 kg N per ha våtmark och år) då relationen

$$R = (380/4500)B$$

använts. Denna modell för beräkning av kväveretention benämns "kvävemodell 2".



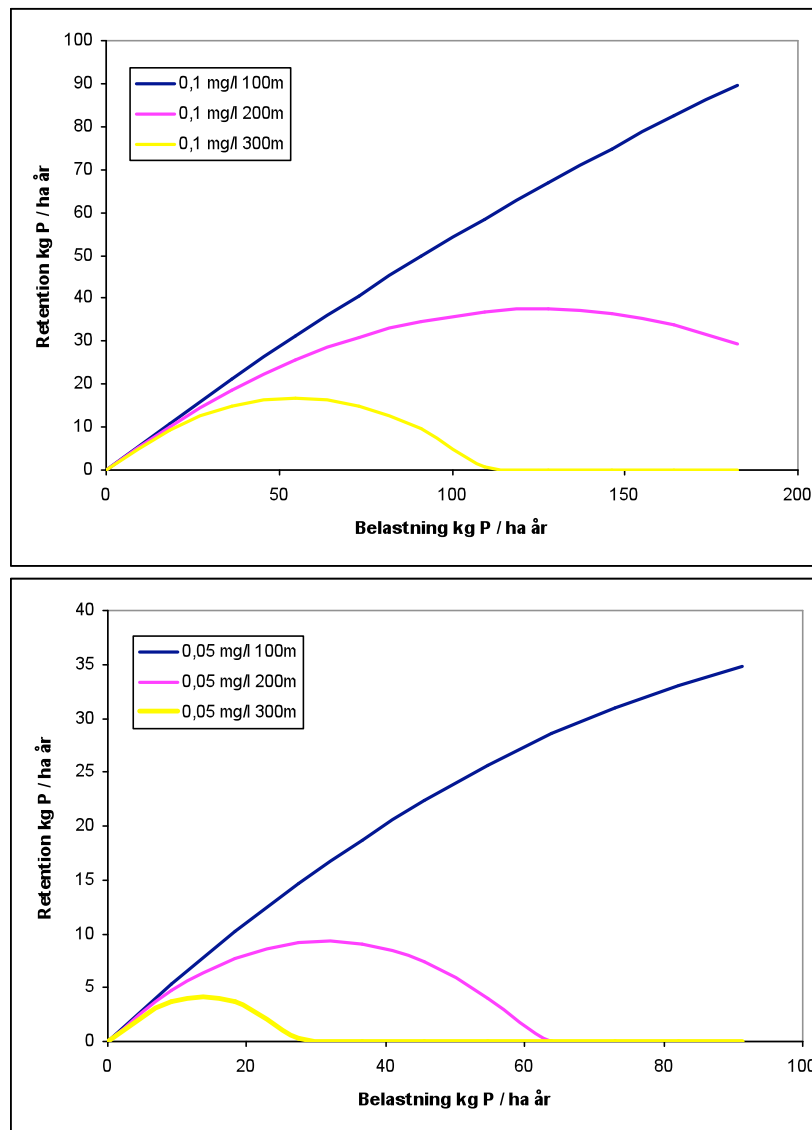
Figur 2. Relation mellan genomsnittlig kvävebelastning och kväveretention i svenska jordbruksvåtmarker i vilka kontinuerliga mätningar genomförts minst 1,5 år (Ekologgruppen och Våtmarkscentrum). Våtmarkerna är "Genarp", "Edenberga", "Råbytorp", "Bölarp", "Lilla Böslid" och "Slogstorp" (angivna efter stigande belastning). Extremår har uteslutits. Streckad linje visar antaget linjärt förhållande.

Kvävemodell 1 ger vanligen något högre retention än kvävemodell 2 vid höga och låga belastningar medan kvävemodell 2 ger något högre retention än kvävemodell 1 vid medelhöga belastningar. Mer komplicerade modeller som särskiljer på koncentrationer och hydraulisk belastning (t.ex. Kadlec och Wallace 2008) förefaller inte ge ett säkrare resultat enligt våra modellprovningar vilket kan förklaras med att det är just kvävebelastningen, och inte koncentration eller hydraulisk belastning, som främst avgör retentionen. Som framgår i figur 2 så baseras relationen i kvävemodell 2 på endast 6 punkter och vid mycket hög belastning blir den predikerade retentionen beroende av utfallet i en enda våtmark. I föreliggande utvärdering visade det sig dock att ingen våtmark hade högre beräknad belastning än 24714 kg N / ha och år och därmed har denna enstaka punkt inte haft ett stort inflytande på predikerad retention.

För fosfor gäller att belastningen inte på samma vis som för kväve kan förklara en stor del av variationen i retention. Därför har det funnits behov av en förbättrad beräkningsmodell för fosforretention. En god fosforretention erhålls främst vid hög belastning med partikulärt bundet fosfor eftersom retentionen till största delen sker genom fastläggning av partikulärt material (Braskerud 2002, Tonderski m.fl. 2005). Vid kort omsättningstid och höga vattenhastigheter hämmas dock sedimentationen och periodvis kan en resuspension befaras ske. Vi har därför på 14 våtmarker där fosforretentionen uppmätts under 6 olika perioder under 2 år (Thiere 2009) testat olika multipla regressionsmodeller där belastning med part-P, hydraulisk belastning och avstånd mellan inflöde och utflöde (längre avstånd medför högre vattenhastighet vilket ökar risken för resuspension) ingick som parametrar. Efter justering till årlig belastning och retention genom kalibrering av modellen till årliga värden som uppmätts med automatisk flödesstyrd provtagning i ovannämnda tre jordbruksvåtmarker i Halland erhöles modellen

$$R = 0.6Bp - 0.008(q * d)^2$$

där Bp = belastning med partikulärt fosfor (kg part-P per ha våtmark och år), R = retention av fosfor (kg P per ha våtmark och år), q = hydraulisk belastning (m/d) och d = avstånd genom våtmarken mellan inflöde och utflöde (m). Retention anses vara 0 när negativa värden erhålls eftersom en våtmark i praktiken inte kan utgöra en fosforkälla i nämnvärd utsträckning såvida den inte är anlagd genom uppdämning av tidigare åkermark vilket under ett antal år kan innebära att fosfor tillförs vattnet (Davidsson 2009). Denna modell för beräkning av fosforretention benämns ”fosformodell 2”. Hur beräknad fosforretention med denna modell beror av koncentration av part-P, q och d illustreras i Figur 3.



Figur 3. Inverkan av hydraulisk belastning (0 till 0,5 m/dygn) på fosforretention enligt fosformodell 2 vid olika koncentrationer av part-P (0,1 respektive 0,05 mg/l) och olika avstånd genom våtmark från inflöde till utflöde (100, 200 eller 300 m). Ökad hydraulisk belastning avspeglas i figuren för respektive fosforkoncentration som ökad P-belastning.

Ovannämnda modeller har använts för beräkning av retention i kg N eller P per år för respektive våtmark. Vid dessa beräkningar har korrigering gjorts för aktiv yta på samma vis som vid föregående utvärdering. Korrigering för andel aktiv yta baseras på att de

våtmarker som utgör grund för modellvärdena förmodas vara relativt väl utformade med avseende på hydraulisk effektivitet och ha en effektiv yta på 80 %. Har vi t.ex. bedömt att en våtmark har 60 % aktiv yta multipliceras därför vid retentionsberäkningar uppmätt våtmarksyta med 60/80, dvs. 0,75, för att korrigera för den lägre aktiva ytan.

För att beräkna effekten av respektive våtmark på belastningen till havet har nedströms retention ("vattendrags- och sjöretention") dragits ifrån enligt Brandt m.fl.(2009) utifrån våtmarkens läge. Nedströms retention anges med intervall i Brandt m.fl. (2009) och för vissa våtmarker har det varit svårt att med säkerhet avgöra intervall då de låg på gränsen mellan olika intervallområden. Effekten av respektive våtmark på transporten av fosfor och kväve till havet har därför beräknats dels med minsta (minimal) nedströms retention och dels med högsta (maximal) nedströms retention enligt dessa intervall. En låg nedströms retention medför att våtmarkens effekt i form av minskad kvävetransport till havet blir högre jämfört med om nedströms retention varit högre.

Den stora variationen mellan våtmarker i retentionseffekt per våtmarksyta och det faktum att retentionseffekten per våtmarksyta samvarierar med våtmarkens yta innebär att ett medelvärde för de utvalda våtmarkerna inte ger en rättvisande bild av vilken retention som totalt erhålls per yta anlagd våtmark eller per ersatt yta för respektive urvalsgrupp (stödforn, län, etc.). Därför har vi, liksom i föregående utvärdering, beräknat genomsnittlig retention (eller effekt på havet) per ha våtmarksyta som sammanlagda effekten (kg N eller P per år) för utvalda våtmarker inom respektive urvalsgrupp dividerad med dessa våtmarkers totala yta (våtmarksyta eller ersatt yta). På motsvarande sätt har kostnad per kg P eller N beräknats som summa kostnad dividerad med summa effekt (retention i våtmark eller effekt på havet). Kostnadsberäkningar har gjorts för projektstöd och miljöinvesteringar och baseras dels på angiven totalkostnad och dels på utbetalat stöd. Beräkningarna grundas på att våtmarkerna förmodas tillhandahålla beräknad retention under 20 år. För två våtmarker med projektstöd (en i Södermanlands län och en i Hallands län) angavs inte kostnader i underlaget för utvärderingen varför dessa våtmarker inte medtagits vid kostnadsberäkningar för dessa län. Kostnader för skötselersättning finns inte redovisat i underlaget varför kostnadsberäkningarna baseras i första hand enbart på anläggningskostnader. I normalfallet erhålls dock både ersättning för anläggning och för skötsel varför detta måste beaktas för att få en total kostnadsbild. Därför görs en beräkning inkluderande en schablonkostnad för skötselersättning under avsnittet Diskussion och tolkning.

Resultat från modellberäkningarna redovisas uppdelat på stödformer (projektstöd, miljöinvesteringar, projektstöd och miljöinvesteringar sammantaget, samt miljöersättningsarna för skötsel av våtmarker inom LBU och landsbygdsprogrammet sammantaget) och län. För projektstöd och miljöinvesteringar sammantaget redovisas beräknade retentioner och kostnader uppdelat på huvudsakligt angivet syfte enligt tillgängliga handlingar samt uppdelat på län. Slutligen redovisas som särskild urvalsgrupp våtmarker i Skåne med projektstöd eller miljöinvestering där endast närsaltsretention har angivits som syfte. Antal våtmarker inom respektive urvalsgrupp varierar mellan 5 och 50. Då modellberäkningar för en grupp baseras på ett begränsat antal våtmarker kan enskilda våtmarker avsevärt påverka det sammantagna värdet för den gruppen. Möjlig inverkan av enskilda våtmarker måste därför beaktas vid tolkningen av resultaten. Basdata och resultat för individuella våtmarker redovisas därför i Appendix.

4 Resultat

Resultatet redovisas i två avsnitt. I det första avsnittet jämförs våtmarker för vilka ersättning erhöles fram till 2002 (tidigare utvärdering) med våtmarker för vilka ersättning erhöles 2003 – 2008 (som tillkommit i föreliggande utvärdering). Beräkningarna är gjorda på samma sätt för båda grupperna och följer de i den tidigare utvärderingen (Svensson m.fl. 2004). I det andra avsnittet görs utökade jämförelser av växt-näringsretention i våtmark, effekt i form av minskad transport till havet och kostnad per kg kväve respektive fosfor mellan olika urvalsgrupper inom våtmarker för vilka ersättning erhöles 2003 - 2008 (dvs. som tillkommit i föreliggande utvärdering). För jämförelse mellan våtmarker för vilka ersättning erhöles inom LBU 2003-2006 respektive inom landsbygdsprogrammet 2007-2008 hänvisas till det andra avsnittet då jämförelser där grundar sig på förbättrade modeller jämfört med tidigare utvärdering.

Resultaten presenteras dels för våtmarksyta och dels för ersatt yta. Med våtmarksyta avses den areal som bedöms ha vatten ovanför markytan under den tid på året då huvuddelen av vattenflödet genom våtmarken sker. Ersatt yta är den areal som utgör grund för ersättning och inkluderar t.ex. vallar runt om våtmarken.

4.1 Jämförelse mellan våtmarker för vilka stöd erhöles fram till 2002 med våtmarker för vilka stöd erhöles 2003 – 2008

Våtmarker som anlagts med projektstöd eller miljöinvestering efter 2002 förefaller generellt (över alla län) ha högre kväveretention i våtmarken och även högre effektivitet i form av minskad transport till havet, räknat per ha våtmarksyta men framförallt räknat per ersatt yta, än tidigare anlagda våtmarker med projektstöd (Tabell 3 - Tabell 8). Härvid måste dock beaktas att urvalet av våtmarker för den senare perioden enbart gjorts från de 6 länen med flest våtmarker vilket som nämnts ovan kan ge en viss överskattning av reningseffekten totalt.

Våtmarker i Skåne med projektstöd uppvisade högre effektivitet än andra urvalsgrupper i form av kväveretention i våtmark och även i form av minskad transport till havet räknat både per våtmarksyta och per ersatt yta redan i förra utvärderingen som avsåg ersättningar fram till 2002 (Tabell 3 - Tabell 8). I den föreliggande utvärderingen visar det sig att våtmarker i Skåne med projektstöd eller miljöinvestering förbättrats ytterligare och nu utmärker sig ännu mer i förhållande till andra våtmarker (Tabell 3 - Tabell 8).

För fosforretention är skillnaden mellan urvalsgrupper mindre men även här framträder för våtmarker som anlagts med projektstöd eller miljöinvestering en förbättring under den senare perioden (Tabell 9 och Tabell 10). En direkt jämförelse mellan perioderna försvåras dock av att beräkningarna för den tidigare perioden baseras enbart på stickprov avseende fosforkoncentrationer, medan för den senare perioden används färre stickprov men i gengäld även simulerad P-koncentration.

Resultaten för miljöersättning för skötsel inom LBU och landsbygdsprogrammet påverkas troligen starkt av det begränsade urvalet av våtmarksobjekt och bör inte användas

för direkt jämförelse mellan perioderna. Det föreligger dock tydligt att våtmarker med enbart skötselersättning liksom tidigare har betydligt lägre effektivitet avseende kväveretention (per ha våtmarksyta eller ha ersatt yta) än våtmarker anlagda med projektstöd eller miljöinvestering.

Tabell 3. Kväveretention per ha våtmarksyta beräknad med kvävemodell 1 med en kväveutlakning för skog och övrig mark på 5 eller 1 kg N per ha och år. Dessa både metoder kallas för L5 respektive L1 som i tidigare utvärdering.

Retention av N i våtmark (kg/ha våtmarksyta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	92	55	105	85
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	162	160	238	227
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växtnäring	109	62	116	96
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	102	65	79	65

Retention per ha våtmark redovisas för samma urvalsgrupper som i tidigare utvärdering

Tabell 4. Minskning av kvävetransport till havet per ha våtmarksyta enligt kvävemodell 1 som i föregående tabell och minimal nedströms retention.

Minskning av N-transport till havet (kg/ha våtmarksyta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	76	45	95	76
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	135	134	224	213
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växtnäring	85	53	105	86
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	35	22	71	58

Effekten i form av minskad transport till havet är beräknad med minimal respektive maximal nedströms retention (en låg nedströms retention medför att våtmarkens effekt i form av minskad kvävetransport till havet blir högre).

Tabell 5. Minskning av kvävetransport till havet per ha våtmarksyta enligt kvävemodell 1 som i föregående tabell fast beräknat för maximal nedströms retention.

Minskning av N-transport till havet (kg/ha våtmarksyta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	62	37	82	65
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	112	111	196	187
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	69	38	90	73
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	14	8	62	50

Tabell 6. Kväveretention i våtmarker enligt kvävemodell 1 som i föregående tabeller per ha ersatt yta.

Retention av N i våtmark (kg/ha ersatt yta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	57	34	83	68
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	85	84	117	112
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	71	40	105	87
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	91	57	39	32

Tabell 7. Minskning av kvävetransport till havet per ha ersatt yta enligt kvävemodell 1 som i föregående tabeller beräknat på minimal nedströms retention.

Minskning av N-transport till havet (kg/ha ersatt yta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	47	28	71	60
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	70	70	110	105
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	55	34	94	78
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	31	19	35	28

Stödformer / urvalsgrupper som föregående tabeller.

Tabell 8. Minskning av kvävetransport till havet per ha ersatt yta enligt kvävemodell 1 som i föregående tabeller beräknat på maximal nedströms retention.

Minskning av N-transport till havet (kg/ha ersatt yta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	L5	L1	L5	L1
Projektstöd/Miljöinvestering	38	23	65	51
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	58	58	97	92
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	45	25	81	66
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	12	7	30	24

Stödformer / urvalsgrupper som föregående tabeller.

Tabell 9. Fosforretention i våtmarker per ha våtmarksyta beräknad med fosformodell 1.

Retention av P i våtmark (kg/ha våtmark och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	P1	P2	Pprov	Psim
Projektstöd/Miljöinvestering	0,3	1,7	1,9	1,7
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne län	0,4	1,4	3,3	3,9
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	0,2	1,7	2,0	1,8
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	0,2	2,9	1,1	0,6

Stödformer / urvalsgrupper som föregående tabeller. I tidigare utvärdering togs flera prover vid olika tillfällen på fosforkoncentration i inflöde. P1 och P2 representerar retention baserad på lägsta respektive högsta koncentration vid dessa tillfällen. Vid den senare utvärderingen togs vattenprov endast vid ett tillfälle (Pprov) och dessutom används simulerad medelkoncentration (Psim).

Tabell 10. Fosforretention i våtmarker beräknat som i föregående tabell fast per ha ersatt yta.

Retention av P i våtmark (kg/ha ersatt yta och år)				
	-2002		2003-	
Metod:	P1	P2	Pprov	Psim
Projektstöd/Miljöinvestering	0,2	1,1	1,5	1,4
Projektstöd/Miljöinvestering Skåne	0,2	0,7	1,6	1,9
Projektstöd/Miljöinvestering syfte Växt-näring	0,2	1,1	1,8	1,6
Miljöersättning för skötsel av våtmarker i LBU + landsbygdsprogrammet	0,2	2,6	0,5	0,3

Stödformer / urvalsgrupper som föregående tabeller. Baserat på fosforkoncentrationer som i föregående tabell

4.2 Utökad jämförelse för våtmarker för vilka ersättning erhållits 2003 - 2008

Här redovisas i tabellform (Tabell 11 - Tabell 20) resultat av samtliga beräkningar av växtnäringsretention i våtmark, effekt i form av minskad transport till havet, samt kostnad per kg kväve respektive fosfor för våtmarker för vilka ersättning erhållits 2003 - 2008. Resultaten redovisas som lägsta och högsta värde som erhållits för varje urvalsgrupp med de olika beräkningssätt som använts. Detta ger ett spann inom vilket det är rimligt att antaga att verkliga värden ligger. Tabell 11 och Tabell 16 visar de olika värden som erhållits med de fyra olika beräkningssätt som använts för kväve- respektive fosforretention i våtmark räknat per ha våtmarksyta och hur ett lägsta och högsta värde erhållits från detta. Urvalsgrupper har valts för att inte bli för små, men ändå bör antalet våtmarker som ingår i respektive urvalsgrupp (anges inom parantes i tabellerna) beaktas vid tolkning av resultaten. Våtmarker för vilka miljöersättning erhållits för skötsel inom landsbygdsprogrammet kan ej utgöra en egen urvalsgrupp eftersom de utgör för få våtmarker och uppvisar en ojämn fördelning på län. Våtmarker med skötselersättning inom LBU eller landsbygdsprogrammet redovisas därför sammantaget. Syften utöver biologisk mångfald och växtnäringsretention var också angivet för alltför få våtmarker för att kunna särskiljas som urvalsgrupper.

Våtmarker i Skåne uppvisade generellt markant högre effektivitet än andra urvalsgrupper i form av kväveretention i våtmark och även i form av minskad transport till havet räknat både per våtmarksyta och per ersatt yta (Tabell 12 och 13). Våtmarker med projektstöd eller miljöinvestering i Skåne och viss mån i Kalmar län uppvisade högre effektivitet än våtmarker med projektstöd eller miljöinvestering i andra län, liksom att våtmarker med projektstöd eller miljöinvestering med växtnäringsretention som angivet syfte var märkbart effektivare än då biologisk mångfald fanns med som syfte (Tabell 12 och 13). Våtmarker med enbart skötselersättning uppvisar lägre kväveretentionseffektivitet än våtmarker anlagda med projektstöd eller miljöinvestering (Tabell 12 och 13). Våtmarker i Skåne med projektstöd eller miljöinvestering där endast närsaltsretention har angivits som syfte visar att det finns en mycket hög potential att öka effektiviteten i kväveretention generellt (Tabell 12 och 13).

Avseende kostnaden per kg N (retention i våtmark eller minskning av transport till havet) så är den generellt låg för våtmarker med projektstöd eller miljöinvestering med växtnäringsretention som angivet syfte och särskilt låg för våtmarker i Skåne med projektstöd eller miljöinvestering där endast närsaltsretention har angivits som syfte (Tabell 14 och 15). Kostnaden för anläggning per kg N är också påfallande låg för våtmarker i Södermanland (Tabell 14 och 15). Däremot är kostnaden relativt hög för våtmarker med projektstöd eller miljöinvestering med biologisk mångfald som angivet syfte och påfallande hög för de 6 utvalda våtmarkerna med projektstöd eller miljöinvestering i Hallands län (Tabell 14 och 15).

För fosforretention i våtmark och minskning av fosfortransport till havet är skillnaden mellan urvalsgrupper mindre än motsvarande för kväve (Tabell 17 och 18). Våtmarker med enbart skötselersättning och våtmarker i Kalmar län uppvisar dock påfallande låg effektivitet med hänsyn på fosfor (Tabell 17 och 18). Våtmarker i Skåne med projektstöd eller miljöinvestering där endast närsaltsretention har angivits som syfte uppvisar även för fosfor påfallande hög effektivitet jämfört med andra våtmarker räknat per ha våtmarksyta eller ha ersatt yta (Tabell 17 och 18). Dessa resultat från våtmarker i Skåne

tyder på att det finns en mycket stor potential att öka även effektiviteten i fosforretention generellt. Kostnaden per kg P (retention i våtmark eller minskning av transport till havet) är generellt hög (Tabell 19 och 20). Dock förefaller våtmarker i Södermanlands län (D) uppvisa en märkbart lägre kostnad för fosforretention i våtmark och minskning av fosfortransport till havet än övriga urvalsgrupper (Tabell 19 och 20).

Det finns en tendens att våtmarker anlagda som miljöinvesteringar 2007-2008 uppvisar en högre kväveretention per våtmarksyta än våtmarker anlagda med projektstöd 2003-2006, men om jämförelsen görs per ersatt yta finns ingen märkbar skillnad (Tabell 12). Samma mönster kan urskiljas för minskning av N-transport till havet (Tabell 13). Om man ser på kostnad per kg N så tenderar kostnaden att ha ökat för miljöinvesteringar 2007-2008 jämfört med projektstöd 2003-2006 (Tabell 14 och 15). För fosfor finns inga märkbara skillnader mellan våtmarker anlagda som miljöinvesteringar 2007-2008 och våtmarker anlagda med projektstöd 2003-2006 avseende retention per ha våtmarksyta eller ersatt yta (Tabell 17 och 18). Däremot finns även för fosfor en tendens till ökad kostnad för miljöinvesteringar jämfört med projektstöd (Tabell 19 och 20).

Tabell 11. Kväveretention per ha våtmarksyta beräknad med kvävemodell 1 eller 2, och med en kväeutlakning för skog och övrig mark på 1 kg N per ha år (SÖ 1) eller 5 kg N per ha år (SÖ 5).

Retention av N i våtmark (kg/ha våtmark och år)				
	Modell 1		Modell 2	
	SÖ 1	SÖ 5	SÖ 1	SÖ 5
Alla våtmarker (68)	79	97	53	66
Projektstöd (38)	78	99	54	71
Miljöinvestering (12)	135	150	91	102
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	85	105	59	75
Miljöersättning för skötsel LBU + landsbygdsprogrammet (18)	65	79	42	45
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	33	47	14	20
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	39	59	18	28
Alla våtmarker Kalmar län (12)	55	85	23	55
Alla våtmarker Skåne län (20)	245	255	220	225
Alla våtmarker Hallands län (11)	125	147	95	107
Alla våtmarker Västra Götalands län (9)	107	118	54	63
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	41	63	14	26
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald + Växtnäring (18)	71	87	41	51
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	184	217	174	219
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	96	116	70	88
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	34	47	15	20
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	52	70	28	43
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	137	232	81	212
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	227	238	206	211
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	63	88	29	43
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	133	145	67	79
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	593	599	647	654

Antal våtmarker inom respektive urvalsgrupp anges inom parentes. Högsta respektive lägsta beräknade retention för varje urvalsgrupp, som erhållits beroende av beräkningsmodell, anges i fetstil respektive kursiv fetstil.

Tabell 12. Kväveretention per ha våtmark och per ha ersatt yta beräknad med kvävemodell 1 eller 2, och med en kväveutlakning för skog och övrig mark på 1 kg N per ha år eller 5 kg N per ha år.

Retention av N i våtmark per våtmarksyta respektive ersatt yta (kg/ha och år)				
	per våtmarks- yta		per ersatt yta	
	min	max	min	max
Alla våtmarker (68)	53	97	36	65
Projektstöd (38)	54	99	46	84
Miljöinvestering (12)	91	150	49	80
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	59	105	47	83
Miljöersättning för skötsel LBU + landsbygdsprogrammet (18)	42	79	20	39
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	14	47	14	48
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	18	59	16	51
Alla våtmarker Kalmar län (12)	23	85	10	38
Alla våtmarker Skåne län (20)	220	255	106	123
Alla våtmarker Hallands län (11)	95	147	53	82
Alla våtmarker Västra Götalands län (9)	54	118	42	92
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	14	63	8	35
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	41	87	39	83
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	174	219	133	167
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	70	116	64	105
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	15	47	16	51
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	28	70	22	57
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	81	232	72	205
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	206	238	101	117
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	29	88	17	51
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	67	145	48	103
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	593	654	258	285

Beräknad retention redovisas uppdelat på urvalsgrupper som i Tabell 11. Högsta respektive lägsta beräknade retention (beroende av beräkningsmodell) för varje urvalsgrupp anges (jämför beräknade retentioner i Tabell 11).

Tabell 13. Minskning av kvävetransport till havet per ha våtmark och per ha ersatt yta beräknad med kvävemodell 1 eller 2, med en kväveutlakning för skog och övrig mark på 1 kg N per ha år eller 5 kg N per ha år, samt med minimal eller maximal nedströms retention.

Minskning av N-transport till havet per våtmarksyta respektive ersatt yta (kg/ha och år)				
	per våtmarksyta		per ersatt yta	
	min	max	min	max
Alla våtmarker (68)	37	88	25	59
Projektstöd (38)	37	88	32	75
Miljöinvestering (12)	67	143	36	77
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	41	95	33	75
Miljöersättning för skötsel LBU + landsbygdsprogrammet (18)	27	71	13	35
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	7	39	8	39
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	12	50	10	44
Alla våtmarker Kalmar län (12)	20	85	9	38
Alla våtmarker Skåne län (20)	148	231	72	112
Alla våtmarker Hallands län (11)	80	146	45	82
Alla våtmarker Västra Götalands län(9)	34	103	27	80
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	10	56	6	31
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	29	78	27	74
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	123	199	93	152
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	49	105	45	94
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	8	39	8	42
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	18	55	14	44
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	73	231	64	204
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	147	224	72	110
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	26	87	15	50
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	43	126	31	90
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	432	528	188	230

Högsta respektive lägsta effekt (i form av minskad kvävetransport till havet) enligt dessa beräkningsmodeller för varje urvalsgrupp anges. Urvalsgrupper som i Tabell 11.

Tabell 14. Kostnad (kr) per kg N retention i våtmark beräknad med kvävemodell 1 eller 2, och med en kväveutlakning för skog och övrig mark på 1 kg N per ha år eller 5 kg N per ha år.

Kostnad per retention av N i våtmark (kr / kg N)				
	Total kostnad		Ersättningskostnad	
	min	max	min	max
Projektstöd (38)	53	96	37	68
Miljöinvestering (12)	118	194	83	137
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	64	115	45	81
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	154	674	105	459
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	54	115	40	85
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	46	58	31	39
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växt- näring (34)	51	84	37	60
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (5)	26	81	15	45
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	47	119	27	68
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	40	115	30	87
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	88	102	63	73
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (6)	238	929	207	808
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Göta- lands län (8)	68	147	40	87
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	39	43	25	28

Beräknad kostnad redovisas uppdelat urvalsgrupper som i Tabell 11. Lägsta respektive högsta beräknade anläggningskostnad (total angiven kostnad respektive utbetalt stöd) för varje urvalsgrupp anges. Angiven kostnad saknades för en våtmark i D-län och en i N-län vilka därför ej medtagits vid beräkningarna.

Tabell 15. Kostnad (kr) per kg N minskning av kvävetransport till havet beräknad med kvävemodell 1 eller 2, med en kväveutlakning för skog och övrig mark på 1 kg N per ha år eller 5 kg N per ha år, samt med minimal eller maximal nedströms retention.

Kostnad per minskning av N till havet (kr / kg N)				
	Total kostnad		Ersättningskostnad	
	min	max	min	max
Projektstöd (38)	59	138	42	97
Miljöinvestering (12)	124	264	87	186
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	71	164	50	116
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	173	939	118	639
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	61	166	45	123
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	50	82	34	56
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	56	120	41	86
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (5)	30	149	17	82
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	60	188	34	108
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	40	128	31	97
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	94	143	67	103
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (6)	242	1036	211	901
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	79	230	46	136
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	49	59	31	38

Beräknad kostnad redovisas uppdelat urvalsgrupper som i Tabell 11. Lägsta respektive högsta beräknade anläggningskostnad (total angiven kostnad respektive utbetalt stöd) för varje urvalsgrupp anges. Angiven kostnad saknades för en våtmark i D-län och en i N-län vilka därför ej medtagits vid beräkningarna.

Tabell 16. Fosforretention per ha våtmark beräknad med fosformodell 1 eller 2, och baserat på fosforkoncentration vid fältprovtagning (Pprov) eller simulerad medelfosforkoncentration (Psim).

Retention av P i våtmark (kg/ha våtmark och år)				
	Modell 1		Modell 2	
	Pprov	Psim	Pprov	Psim
Alla våtmarker (68)	1,68	1,38	4,32	3,08
Projektstöd (38)	1,96	1,56	5,24	3,16
Miljöinvestering (12)	1,79	2,80	6,05	9,46
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	1,94	1,71	5,34	3,95
Miljöersättning för skötsel LBU + landsbygdsprogrammet (18)	1,06	0,57	1,87	1,00
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	1,51	0,81	6,67	2,42
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	0,72	0,93	2,33	2,91
Alla våtmarker Kalmar län (12)	0,74	0,54	0,64	0,18
Alla våtmarker Skåne län (20)	4,05	3,65	4,32	6,67
Alla våtmarker Hallands län (11)	3,91	2,69	11,39	5,15
Alla våtmarker Västra Götalands län(9)	1,15	2,31	3,25	6,96
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	1,57	1,32	6,04	4,00
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	1,67	1,48	5,94	3,69
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	3,35	3,03	2,44	4,88
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	2,04	1,83	5,17	3,95
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	1,56	0,84	6,90	2,47
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	0,93	1,16	2,58	3,40
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	2,90	2,09	2,30	0,65
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	3,28	3,95	3,08	7,78
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	3,25	2,11	12,10	4,95
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	1,43	2,88	4,02	8,64
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	11,41	9,01	6,82	14,83

Beräknad retention redovisas uppdelat på urvalsgrupper som i Tabell 11. Högsta respektive lägsta beräknade retention (beroende av beräkningsmodell) för varje urvalsgrupp anges i fetstil respektive kursiv fetstil.

Tabell 17. Fosforretention per ha våtmark och per ersatt yta beräknad med fosformodell 1 eller 2, och baserat på fosforkoncentration vid fältprovtagning (Pprov) eller simulerad medelfosforkoncentration (Psim).

Retention av P i våtmark per våtmarksyta respektive ersatt yta (kg/ha och år)				
	per våtmarksyta		per ersatt yta	
	min	max	min	max
Alla våtmarker (68)	1,38	4,32	0,93	2,90
Projektstöd (38)	1,56	5,24	1,33	4,46
Miljöinvestering (12)	1,79	9,46	0,96	5,05
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	1,71	5,34	1,36	4,23
Miljöersättning för skötsel LBU + Landbygdsprogrammet (18)	0,57	1,87	0,28	0,92
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	0,81	6,67	0,82	6,71
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	0,72	2,91	0,63	2,55
Alla våtmarker Kalmar län (12)	0,18	0,74	0,08	0,33
Alla våtmarker Skåne län (20)	3,65	6,67	1,77	3,22
Alla våtmarker Hallands län (11)	2,69	11,39	1,50	6,36
Alla våtmarker Västra Götalands län (9)	1,15	6,96	0,89	5,39
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	1,32	6,04	0,74	3,38
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	1,48	5,94	1,42	5,67
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	2,44	4,88	1,85	3,71
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	1,83	5,17	1,65	4,67
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	0,84	6,90	0,90	7,40
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	0,93	3,40	0,75	2,74
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	0,65	2,90	0,57	2,57
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	3,08	7,78	1,52	3,84
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	2,11	12,10	1,21	6,96
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	1,43	8,64	1,02	6,18
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	6,82	14,83	2,97	6,46

Beräknad retention redovisas uppdelat på urvalsgrupper som i Tabell 11. Högsta respektive lägsta beräknade retention (beroende av beräkningsmodell) för varje urvalsgrupp anges (jämför beräknade retentioner i Tabell 16).

Tabell 18. Minskning av fosfortransport till havet per ha våtmarkyta och per ha ersatt yta beräknad med fosformodell 1 eller 2, baserat på fosforkoncentration vid fältprovtagning (Pprov) eller simulerad medelfosforkoncentration (Psim), samt med minimal eller maximal nedströms retention.

Minskning av P-transport till havet per våtmarksyta respektive ersatt yta (kg/ha och år)				
	per våtmarksyta		per ersatt yta	
	min	max	min	max
Alla våtmarker (68)	0.94	3.23	0.63	2.17
Projektstöd (38)	1.02	3.59	0.87	3.06
Miljöinvestering (12)	1.50	8.04	0.80	4.29
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	1.15	3.86	0.91	3.06
Miljöersättning för skötsel LBU + landsbygdsprogrammet (18)	0.44	1.71	0.22	0.84
Alla våtmarker Södermanlands län (8)	0.33	3.99	0.33	4.01
Alla våtmarker Östergötlands län (8)	0.53	2.53	0.46	2.22
Alla våtmarker Kalmar län (12)	0.16	0.74	0.07	0.33
Alla våtmarker Skåne län (20)	3.02	5.90	1.46	2.85
Alla våtmarker Hallands län (11)	2.33	11.38	1.30	6.36
Alla våtmarker Västra Götalands län (9)	0.53	3.08	0.41	2.38
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	1.05	5.72	0.59	3.20
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	0.90	3.76	0.86	3.59
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	1.71	3.17	1.30	2.41
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	1.18	3.38	1.06	3.05
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (6)	0.34	4.13	0.36	4.43
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	0.71	3.06	0.57	2.47
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	0.57	2.89	0.50	2.56
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	2.55	6.85	1.26	3.38
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (7)	1.79	12.09	1.03	6.96
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	0.66	3.82	0.47	2.73
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	5.02	11.14	2.19	4.85

Högsta respektive lägsta effekt (i form av minskad fosfortransport till havet) enligt dessa beräkningsmodeller för varje urvalsgrupp anges. Urvalsgrupper som i Tabell 11.

Tabell 19. Kostnad (kr) per kg P retention i våtmark beräknad med fosformodell 1 eller 2, och baserat på fosforkoncentration vid fältprovtagning (Pprov) eller simulerad medelfosforkoncentration (Psim).

Kostnad per retention av P i våtmark (kr/kg P)				
	Total kostnad		Ersättningskostnad	
	min	max	min	max
Projektstöd (38)	989	3322	698	2344
Miljöinvestering (12)	1873	9898	1321	6982
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	1264	3938	892	2778
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	1598	7340	1088	4997
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	797	3191	589	2358
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	2059	4128	1401	2809
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	1144	3236	820	2321
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (5)	361	1286	199	711
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	968	3548	557	2040
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	3197	14324	2434	10903
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	2698	6815	1935	4888
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (6)	5041	15491	4387	13479
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	1144	6927	676	4091
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	1733	3770	1106	2405

Beräknad kostnad redovisas uppdelat urvalsgrupper som i Tabell 11. Lägsta respektive högsta beräknade anläggningskostnad (total angiven kostnad respektive utbetalt stöd) för varje urvalsgrupp anges. Angiven kostnad saknades för en våtmark i D-län och en i N-län vilka därför ej medtagits vid beräkningarna.

Tabell 20. Kostnad (kr) per kg P minskning av fosfortransport till havet beräknad med fosformodell 1 eller 2, baserat på fosforkoncentration vid fältprovtagning (Pprov) eller simulerad medelfosforkoncentration (Psim), samt med minimal eller maximal nedströms retention.

Kostnad per minskning av P till havet (kr/kg P)				
	Total kostnad		Ersättningskostnad	
	min	max	min	max
Projektstöd (38)	1442	5070	1018	3577
Miljöinvestering (12)	2204	11834	1555	8348
Projektstöd + Miljöinvestering (50)	1748	5884	1234	4152
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald (13)	1688	9160	1149	6236
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring (18)	1259	5237	931	3870
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Växtnäring (16)	3173	5872	2159	3997
Projektstöd + Miljöinvestering syfte Biologisk mångfald och växtnäring + Växtnäring (34)	1749	5025	1254	3603
Projektstöd + Miljöinvestering Södermanlands län (5)	407	3096	225	1711
Projektstöd + Miljöinvestering Östergötlands län (7)	1076	4624	618	2658
Projektstöd + Miljöinvestering Kalmar län (9)	3209	16392	2442	12476
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län (13)	3064	8240	2197	5909
Projektstöd + Miljöinvestering Hallands län (6)	5062	19822	4405	17248
Projektstöd + Miljöinvestering Västra Götalands län (8)	2589	14882	1529	8790
Projektstöd + Miljöinvestering Skåne län syfte Växtnäring (6)	2307	5113	1472	3262

Beräknad kostnad redovisas uppdelat urvalsgrupper som i Tabell 11. Lägsta respektive högsta beräknade anläggningskostnad (total angiven kostnad respektive utbetalt stöd) för varje urvalsgrupp anges. Angiven kostnad saknades för en våtmark i D-län och en i N-län vilka därför ej medtagits vid beräkningarna.

5 Diskussion och tolkning

Våtmarker med ersättning fram till 2002 (ca 3300 ha ersatt yta inkluderande våtmarker anlagda inom LIP, LBU och våtmarker anlagda 1996-1999 utan ersättning för anläggning men med skötselersättning) åstadkommer en sammanlagd kväveretention på ca 300 ton per år (vid våtmarkerna) och minskar kvävetransporten till havet med ca 150 ton N per år baserat på en genomsnittlig kväveretention respektive minskad N-transport per ha ersatt yta på 89 respektive 45 kg N per år (genomsnittsvärden för retentionseffekt beräknad med olika modeller redovisade i Svensson m.fl. 2004). Våtmarker anlagda inom LBU fram till 2002 (projektstöd 920 ha), åstadkommer en kväveretention på ca 42 ton N per år och minskar kvävetransporten till havet med ca 31 ton per år baserat på en genomsnittlig kväveretention respektive minskad N-transport per ha ersatt yta på 46 respektive 34 kg N per år (genomsnittsvärden för retentionseffekt beräknad med olika modeller redovisade i tabell 6-8). Våtmarker med ersättning 2003 - 2008 (3439 ha ersatt yta som endast omfattar våtmarker inom LBU och landsbygdsprogrammet) åstadkommer en kväveretention på 260 ton N per år och minskar kvävetransporten till havet med ca 210 ton N per år baserat på en genomsnittlig kväveretention respektive minskad N-transport per ha ersatt yta på 76 respektive 62 kg N per år (genomsnittsvärden för retentionseffekt beräknad med olika modeller redovisade i tabell 6-8).

Den fosforretention som åstadkommit i våtmarker anlagda fram till 2002 kan skattas till ca 3 ton per år baserat på en genomsnittlig fosforretention på knappt 1 kg P per ha ersatt yta och år. För våtmarker med ersättning 2003 - 2008 kan fosforretentionen skattas till ca 5 ton per år baserat på en genomsnittlig fosforretention på 1,5 kg P per ha ersatt yta och år. Den förhållandevis höga effekten som erhålls i våtmarker anlagda fram till 2002 beror på att våtmarker anlagda inom LIP är effektivare än våtmarker anlagda inom LBU och landsbygdsprogrammet (Svensson m.fl. 2004). Våtmarker anlagda inom LIP fram till 2002 uppvisade en kväve- respektive fosforretention på ca 250 kg N respektive ca 4 kg P per ersatt yta och år.

I föreliggande utvärdering framgår att skillnaden mellan rapporterad retentionseffekt är stor beroende på om man räknar per verklig våtmarksyta eller per ersatt yta (d.v.s. den areal som markägaren får skötselersättning för). Med våtmarksyta avses den areal som bedöms ha vatten ovanför markytan under den tid på året sker då huvuddelen av vattenflödet genom våtmarken sker. I ersatt yta ingår således mark runt själva våtmarken t.ex. våtmarksvallar men även andra ytor som är mindre aktiva i näringsretentionen. Våtmarksytan utgör i storleksordningen 50-60 procent av den ersatta ytan. Detta förhållande är mycket viktigt att beakta vid olika jämförelser. Fältinventeringen och resultaten av rapporten pekar på möjligheterna att förbättra våtmarkerna effekt genom utformningen av våtmarkerna och bl.a. få en större andel våtmarksyta relativt den ersatta ytan.

För våtmarker anlagda med projektstöd från 2003 respektive miljöinvestering från 2007 ligger kväveretentionen på omkring 75 (54-99, beroende av beräkningsmodell) respektive 120 (91-150) kg N per ha våtmarksyta. På motsvarande sätt ligger effekten i form av minskad transport till havet för våtmarker anlagda med projektstöd respektive miljöinvestering på omkring 60 (37-88) respektive 100 (67 - 143) kg N per ha våtmarksyta och år. För fosfor ligger retentionen för projektstöd respektive miljöinvestering på omkring 3,4 (1,56-5,24) respektive 5,6 (1,79-9,46) kg P per ha våtmarksyta. Motsvarande siffror för minskad fosfortransport till havet är omkring 2,3 (1,02-3,59) respektive 5

(1,50 - 8,04) kg P per ha våtmarksyta och år. Eftersom ersatt yta enligt föreliggande utvärdering är ungefär dubbelt så stor som våtmarksytan så kommer ovannämnda retentionseffekter räknat per ersatt yta att bli ungefär hälften av ovanstående siffror.

Våtmarker anlagda i Skåne från 2003 med syftet växtnäringretention visar dessutom att en väsentligt högre effekt i form av minskad transport till havet kan uppnås. En minskad transport till havet motsvarande omkring 500 (432 - 528) kg N respektive 10 (6,82-14,83) kg P per ha våtmarksyta och år uppnås i dessa våtmarker. Om nödvändiga styrmedel tillhandahålls och ett uttalat syfte med växtnäringretention kan vidmakthållas är det således rimligt att anta vi kan anlägga våtmarker i södra Sverige med en betydligt högre genomsnittlig retentionseffekt i form av minskad transport av kväve och fosfor till havet per ha ersatt yta och år än vad som åstadkommits hittills. En rimlig skattning utifrån ovan redovisade resultat är att en retentionseffekt i form av minskad växtnäringstransport till havet motsvarande 250 kg N och 5 kg P per ha ersatt yta och år bör kunna uppnås i sådana våtmarker.

Om en väsentligt minskad transport av växtnäring till havet från jordbrukslandskapet ska uppnås genom anläggning av våtmarker måste våra nya våtmarker uppvisa en hög retentionseffektivitet. Den stora spännvidden mellan olika våtmarker i retention och effekt i form av minskad växtnäringstransport till havet som erhållits i föreliggande utvärdering visar att betydligt högre retention av växtnäring skulle kunna fås om lokalisering och dimensionering av våtmarkerna konsekvent skedde på ett sätt som var mera inriktat på detta. Modellerna för ovanstående retentionsberäkningar tar inte hänsyn till hur skillnader i utformning (utöver yta, andel aktiv yta och avstånd mellan in- och utflöden) eller t.ex. vegetationssammansättning mellan enskilda våtmarker påverkar retentionen. Således är variationen mellan våtmarker i retentionsförmåga troligen större än vad som framgår av här modellberäknad retention. Förutom denna osäkerhet måste även beaktas att jämförelsegrupperna i föreliggande utvärdering i vissa fall är mycket små (dvs. endast omfattar ett fåtal våtmarker) varför de utvalda våtmarkerna (se Appendix) inte nödvändigtvis är representativa för gruppen som helhet. Vid tolkning av resultaten måste därför möjlig inverkan av enskilda våtmarker beaktas (se Appendix).

Att modellera retentionseffekter av anläggning av våtmarker i jordbrukslandskapet kommer för närvarande att baseras på osäkra kunskaper om hur dessa våtmarker fungerar och hur olika parametrar påverkar retentionsförmågan hos olika våtmarker. Därmed blir också givetvis resultaten av modellberäkningarna förknippade med stor osäkerhet. Vi behöver veta mera om hur olika våtmarker med olika utformning eller t.ex. vegetationssammansättning fungerar med avseende på växtnäringretention. Denna kunskap behövs även för att kunna anlägga effektivare våtmarker i framtiden. Följaktligen är det av största vikt att vi får fram bättre data avseende variationen i avskiljning av näringsämnen mellan olika våtmarker och hur denna variation beror av skillnader i utformning och vegetationssammansättning. Föreliggande utvärdering utgör en lämplig källa för att välja ut våtmarker som bör studeras närmare för att klarlägga skillnader i retentionsförmåga mellan våtmarker och vad som orsakar detta. Det bör vara mycket givande att se närmare på urvalsgrupper som utmärkt sig genom särskilt låg eller hög retentionsförmåga eller kostnad per kg N eller P.

Betydelsen av ersättning för anläggning av våtmarker (projektstöd eller miljöinvestering) respektive miljöersättning för skötsel av våtmarker inom LBU och landsbygdsprogrammet kan inte särskiljas eftersom de är nära kopplade. För våtmarker som här anges som att enbart skötselersättning erhållits har markägare troligen ofta finansierat anlägg-

ningen av dessa på annat vis än från LBU eller landsbygdsprogrammet, t.ex. från LIP-projekt. Möjligheten att få skötselersättning har dock troligen varit en bidragande faktor till att många markägare varit intresserade av att anlägga en våtmark med hjälp av t.ex. projektstöd eller miljöinvestering. Skötselersättningen utgör både en ersättning för markens alternativvärde (markersättning) och för skötseln av våtmarken. Ersättning har å sin sida givetvis generellt sett varit en förutsättning för våtmarkens anläggande. Den skötsel som sker vid våtmarkerna torde främst kunna ses som en åtgärd för att gynna biologisk mångfald och landskapsbild. Den typ av skötsel som sker påverkar däremot knappast våtmarkernas funktion som växtnäringssänkor eftersom skötseln främst sker runt den egentliga våtmarken i form av bete/slätter och forskning dessutom tyder på att kväveretention i våtmarker kan gynnas av att dessa blir kraftigt bevuxna med övervattensvegetation.

Vid bedömning av kostnadseffektivitet måste beaktas att våtmarker är multifunktionella ekosystem som tillhandahåller flera ekosystemtjänster samtidigt. Föreliggande utvärdering visar att anlagda våtmarker kan vara en kostnadseffektiv åtgärd för kväveretention även om andra ekosystemtjänster inte beaktas. Särskilt kostnadseffektiva sett till anläggningskostnad per kg N i retention i våtmark och även i minskad transport till havet förefaller våtmarker i Skåne län anlagda med syftet växtnäringssänkor samt våtmarker i Södermanland län vara. I Skånes fall handlar det om att våtmarkerna är relativt dyra per yta men också mycket effektiva per yta (se Appendix). I Södermanlands fall handlar det däremot om att våtmarkerna har så låg anläggningskostnad per våtmarksyta att kostnaden per kg N blir låg trots att retentionen per yta är relativt låg (se Appendix). Eftersom våtmarkerna i Södermanland har relativt låg kväveretention i förhållande till ersatt yta kan däremot kostnaden för skötselersättning vara hög i förhållande till uppnådd kväveretention (se nedan). Vi har dock inte haft tillgång till uppgifter om skötselersättning till dessa våtmarker så en osäkerhet avseende sammantagen kostnad kvarstår. Våtmarker anlagda med projektstöd eller som miljöinvesteringar i Hallands län utmärker sig genom extremt höga kostnader i förhållande till kväveretentionen (Tabell 14 och 15). Problemet är att de våtmarker i Halland som kommit med i denna utvärdering har kostnader per yta likvärdiga med i Skåne (se Appendix) men uppvisar en mycket lägre kväveretention per yta enligt föreliggande beräkningar. Det finns anledning att titta närmare på individuella våtmarker för att utreda orsakerna till detta bättre.

Skötselersättning tillkommer vanligen som en kostnad för våtmarker med projekt- eller miljöinvestering. Denna kostnad kan bli avsevärd för en stor våtmark med relativt låg retention per ersatt yta. En skattning kan göras genom att lägga till en kostnad för skötselersättning om 3000 kr per ha ersatt yta och år. För våtmarker med en kväveretention på drygt 250 kg N per år och ha ersatt yta (som våtmarker i Skåne med syftet växtnäringssänkor) kan tilläggskostnaden för skötselstöd beräknas som 3000 kronor per ha och år dividerat med 250 kg N per ha och år, vilket ger en tilläggskostnad på 12 kr per kg N. Om kväveretentionen ligger på omkring 30 kg per ha och år (som i Södermanlands län) så blir tilläggskostnaden däremot 3000/30 kr per kg N, dvs 100 kr per kg N. Slutsatsen torde bli att de yteffektiva våtmarkerna i Skåne som är anlagda med syftet växtnäringssänkor är de mest kostnadseffektiva våtmarkerna om man som syfte endast beaktar kväveretention. Räknat på kväveretention i våtmark ligger ersättningskostnaden för dessa på 25 - 28 kr per kg N (Tabell 14) och om en skötselkostnad på 12 kr per kg N läggs till erhålls sammanlagt en kostnad på 37 - 40 kr per kg N.

Ovanstående beräkningar beaktar inte att våtmarker är multifunktionella och tillhandahåller ett flertal ekosystemtjänster. Framförallt anges ofta biologisk mångfald som ett

huvudsyfte. Vid kostnadseffektivitetsanalys bör ju de olika ekosystemtjänster som våtmarker samtidigt tillhandahåller vägas samman och gemensamt bära kostnaderna varvid kostnadsbilden för våtmarker kommer att förbättras avsevärt. Särskilt för fosfor blir kostnaden för fosforretention orimligt hög per kg fosfor om hela kostnaden för våtmarkerna läggs på fosforretentionen. I Tabell 21 redovisas resultatet av en beräkningsmodell för att fördela kostnaderna mellan olika ekosystemtjänster som baseras på vad som angivits som syfte för anläggning av våtmark. Fördelningen av kostnaderna mellan olika eftersträvade ekosystemtjänster är inte självklar utan kan diskuteras men har i detta sammanhang bedömts rimliga för att åskådliggöra detta på ett tydligare sätt. Om kostnaden fördelas mellan olika eftersträvade ekosystemtjänster som erhålls kan således en rimlig kostnad för fosforretention i anlagda våtmarker fås. Eftersom fosfor är en begränsad resurs är det dessutom av stor vikt att utveckla metoder så att fosfor som fastläggs i våtmarkerna kan återföras till åkermark.

Tabell 21. Kostnad (kr) per kg för retention i våtmark av N respektive P beräknad baserad på ersättning för anläggning av våtmark (utbetalad ersättning) och skötselersättning (schablonvärde 3000 kr per ha ersatt yta och år), räknat på en avskrivningstid/livslängd på 20 år för våtmarkerna.

Kostnad för retention av N respektive P (kr / kg)				
	Kväve (N)		Fosfor (P)	
	min	max	min	max
Projektstöd+Miljöinvestering (50)	36	65	80	249
Projektstöd+Miljöinvestering syfte biologisk mångfald och växtnäring (18)	34	73	56	223
Projektstöd+Miljöinvestering syfte växtnäring (16)	39	50	199	399
Projektstöd+Miljöinvestering Södermanlands län län (5)	33	105	30	202
Projektstöd+Miljöinvestering Skåne län M syfte växtnäring (6)	29	32	141	307

Min respektive max avser lägsta respektive högsta kostnad som erhållits beroende av de olika beräkningsmodeller som använts för beräkning av retentionen. Kostnaderna har fördelats på olika ekosystemtjänster beroende av angivet syfte. För urvalsgrupper där både biologisk mångfald och växtnäringretention anges som syfte har kostnaden fördelats 50 % på biologisk mångfald och 50 % på växtnäringretention. För urvalsgrupper där växtnäringretention anges som huvudsyfte har kostnaden fördelats 10 % på biologisk mångfald och 90 % på växtnäringretention. Kostnaden för växtnäringretention har i sin tur fördelats 90 % på N och 10 % på P. Urvalsgrupper som i Tabell 11, här redovisas dock endast några urvalsgrupper för att tydliggöra kostnadsbilden.

Att kostnadseffektiviteten avseende växtnäringretention vid våtmarksanläggning bör kunna förbättras ytterligare illustreras också av data från två våtmarker anlagda inom LIP-projekt i Halland där verklig kväveretention uppmätts med flödesproportionell kontinuerlig provtagning. Dessa våtmarker var relativt dyra i anläggnings- och ersättningskostnad (Österling 2006) men uppvisar också en hög kväveretention vilket ger en mycket god kostnadseffektivitet (Tabell 22).

Tabell 22. Kväveretention i förhållande till kostnader för två våtmarker i Laholms kommun där verklig retention uppmätts med kontinuerlig flödesproportionell provtagning.

Våtmark (Österling 2006)	Kostnad kr/ ha våt- marksyta	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

Kostnadseffektivitet är beräknad på 20 års funktion. Eftersom dessa två våtmarker har kväveretention som huvudsyfte (men även bidrar till biologisk mångfald och landskapsbild) har kväveretention fått bära 90 % av kostnaden vid beräkning av kostnadseffektivitet.

Inom LIP gjordes mera omfattande planering och projektering av våtmarksprojekten än inom LBU-programmet (Svensson m.fl. 2004). Dessutom kunde markägare få full kostnadsersättning vilket underlättat möjligheten att hitta bra lägen. Dessa båda faktorer kan ha bidragit till den avsevärt bättre kostnadseffektiviteten hos LIP-programmen jämfört med LBU 2001-2002. En ökad satsning på planering/projektering samt information och ersättning till markägare tycks kunna ge en avsevärd ökning av retention av växtnäring. Den föreliggande utvärderingen visar att förbättringar uppnåtts inom LBU från 2003 och landsbygdsprogrammet 2007-2008 men tyder också på att ökad kunskap och insikt om hur retentionsförmåga hos våtmarker varierar krävs för att kunna genomdriva större förbättringar.

Våtmarksanläggning kan således vara en mycket kostnadseffektiv åtgärd avseende växtnäringsretention. Troligen är våtmarkernas livslängd normalt längre än 20 år, vilket gör att den faktiska kostnaden per kg N eller P kan vara lägre än här redovisade värden eftersom de baseras på en avskrivningstid/livslängd på 20 år för våtmarkerna. Den beräknade kostnaden står sig dock väl i jämförelse med andra åtgärder i jordbruket för att minska förlusterna av växtnäring till havet. Kostnaden för fosforretention genom skyddszoner anges i en nyligen genomförd utvärdering av Miljö- och landsbygdsprogrammet (Andersson m.fl. 2009: tabell 8.25, sid 458) till 3167 kr per kg fosfor och för kväveretention genom fånggrödor och vårbearbetning till 119 kr per kg. Från föreliggande utvärdering framstår det som rimligt att räkna med att kostnaden för minskad kvävetransport till havet genom våtmarksanläggning bör kunna ligga omkring 30 kr per kg N och för minskad fosfortransport till havet omkring 100 kr per kg P om våtmarksanläggning genomförs på ett välplanerat sätt och kostnader fördelas mellan olika uppnådda ekosystemtjänster.

Sammanfattningsvis visar föreliggande utvärdering att våtmarksanläggning kan vara en mycket kostnadseffektiv åtgärd avseende växtnäringsretention. Beräknade kostnader står sig mycket väl i jämförelse med andra åtgärder i jordbruket. Våtmarker är dessutom multifunktionella ekosystem som erbjuder ett flertal ekosystemtjänster utöver växtnäringsretention såsom biologisk mångfald, vattenmagasinerings och landskapsförsköning. Möjligheten att producera bioenergi i anlagda våtmarker kan också beaktas i ett framtidsperspektiv.

6 Referenser

- Andersson R, Kaspersson E, Wissman J. 2009. Slututvärdering av Miljö- och landsbygdsprogrammet 2000-2006 – vad fick vi för pengarna? Rapport SLU.
- Brandt M, Arheimer B, Gustavsson H, Pers C, Rosberg J, Sundström, Thorén A-K. 2009. Uppföljning av effekten av anlagda våtmarker i jordbrukslandskap. Belastning av kväve och fosfor. Naturvårdsverket. Rapport nr 6309.
- Braskerud BC. 2002. Factors affecting phosphorus retention in small constructed wetlands treating agricultural non-point source pollution. *Ecological Engineering* 19:41-61.
- Davidsson T. 2009. Hur påverkas vattenkvaliteten av dämnda våtmarker? Ekologgruppen.
- Feuerbach P. 1998. Praktisk handbok för våtmarksbyggare – anläggning och skötsel. Hushållningssällskapet Halland.
- Feuerbach P. 2004. Anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet – förbättringar och skötsel. Hushållningssällskapet Halland.
- Johnsson H, Mårtensson K. 2002. Kväveläckage från svensk åkermark. Beräkningar av normalutlakning för 1995 och 1999. Rapport 5248. Naturvårdsverket.
- Jordbruksverket. 2004. Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet – kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö. Jordbruksverket Rapport 2004:2.
- Kadlec RH, Wallace SD. 2008. *Treatment Wetlands*. Second Edition. CRC Press.
- 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.
- Thiere G. 2009. Biodiversity and ecosystem functioning in created agricultural wetlands. Doktorsavhandling. Lunds Universitet och Högskolan i Halmstad.
- Tonderski KS, Arheimer B, Pers CB. 2005. Modeling the impact of potential wetlands on phosphorus retention in a Swedish catchment. *Ambio* 34:544-543.
- Österling L. 2006. Projektkatalog. Våtmarksprojektet i Laholms kommun. Laholms kommun.

7 Appendix

Data för de individuella våtmarker som ingår i utvärderingen. Våtmarker är sorterade först efter stödform (Projektstöd+Miljöinvestering respektive Lmiva+Nmiva), därefter efter län och därefter efter syfte. Appendix 1 redovisar "administrativa och ekonomiska" uppgifter, Appendix 2 främst "hydrologiska och hydrauliska" uppgifter, Appendix 3 koncentrationer, belastning och nedströms retention för N och P, Appendix 4 beräknade retentioner av N och P i våtmarkerna per våtmarksyta enligt 4 olika modeller för N respektive P. För beteckningar och förklaringar hänvisas till Organisation och genomförande. I Appendix 5 finns några bilder från våtmarker inom aktuella län. Fler uppgifter och bilder kan tillhandahållas av Våtmarkscentrum - kontakta Stefan Weisner på email: stefan.weisner@hh.se

Appendix 1

Län	nr	BlockID	Ärendenr /Journalnr	Kundnr	Beslut år	Anlägg år	Stöd	Stöd	Syfte	Ersatt yta ha	Kr total kostnad	Kr stöd utbetalt	Kommentar
D	13	65245863986	2003-161	D 710	2003	2004	P	PM	B	18,55	688300	344150	
D	10	65265679627	2003-20	D 621	2004	2005	P	PM	BV	22,9	286683	143340	
D	11	65245660378	2003-07	D 2530	2003	2003	P	PM	BV	7,44	224840	97850	
D	12	65415385232		3568	2002	2003	P	PM	BV	9	ej angivet	ej angivet	
D	17	65775795185	2003-15	D 3516	2003	2003	P	PM	BV	3,9	103407	93020	
D	18	65805784782	2004-65	D 1233	2004	2004	P	PM	BV	4,74	150032	124920	
E	20	65074523399		6208	2002	2003	P	PM	B	2,11	176000	88000	
E	21	64885553391	2004-26	E 4828	2004	2004	P	PM	B	1,19	93379	84041	
E	22	64385504055	2005-136	E 1142	2006	2005	P	PM	B	4,17	271000	79750	
E	14	65095022330	2005-85	E 5672	2006	2006	P	PM	BV	7,85	432365	216183	
E	19	64884796292	2006-46	E 7503	2006	2006	P	PM	BV	3,93	333623	300260	
E	39	64794695866	910	1329	2008	2008	Minv	PM	BV	0,42	51520	30912	
E	1	64465473915	2005-137	E 5848	2005	2005	P	PM	V	10,57	247300	123650	
H	41	63155318973	642	4294	2008	2008	Minv	PM	B	1,1	246000	123000	
H	24	63265287746	2004-106	H 2629	2004	2005	P	PM	BV	0,29	36600	28750	
H	2	63235251669	2005-149	H 7389	2005	2005	P	PM	V	1,7	170000	153000	
H	3	63325228105	2006-112	H 1902	2006	2006	P	PM	V	1	78290	70461	
H	40	63185384804	4905	7927	2007	2008	Minv	PM	V	3,1	710991	616392	
H	42	62475121396	5908	4537	2007	2008	Minv	PM	V	1	283200	200000	
H	23	62825256196	2003-24	H 3139	2003	2003	P	PM	B	1,5	170000	150000	
H	25	63575082387	2003-129	H 1762	2003	2003	P	PM	B	1,13	40000	20000	
H	26	62764765921	2003-30	H 6090	2003	2003	P	PM	B	0,4	106374	40000	
M	27	61573522754	2003-173	M 8397	2003	2003	P	PM	B	0,4	93000	83700	M27 och M29 delar samma stöd
M	29	61573524130	2003-173	M 8397	2003	2003	P	PM	B	1	93000	83700	M27 och M29 delar samma stöd
M	44	62183311815	4137	12035	2008	2008	Minv	PM	B	8,91	628924	241450	
M	46	61833246867	4885	9576	2008	2008	Minv	PM	B	9,59	2433345	1840000	
M	15	62253045601	2003-124	M 9600	2002	2003	P	PM	BV	6,27	522435	470192	
M	16	62003416986		4042	2001	2003	P	PM	BV	12,73	3760000	2760000	
M	28	62333027650	2003-73	M 4123	2004	2003	P	PM	BV	2,06	754251	678826	Kostnad delad med annan våtmark.
M	4	61563687812	2005-66	M 9576	2005	2005	P	PM	V	1,99	157511	141760	
M	5	61863648475	2003-142	M 4985	2003	2004	P	PM	V	1,82	495000	297000	
M	6	61803282916	2004-05	M 9575	2002	2003	P	PM	V	1,97	639500	420000	
M	43	61773645914	4748	9576	2008	2008	Minv	PM	V	0,51	186236	100450	
M	45	61873537184	6132	14301	2008	2008	Minv	PM	V	1,41	281575	140788	
M	47	61783266332	4475	9576	2008	2008	Minv	PM	V	4,49	968000	640000	
N	31	63413185570	2003-51	N 6866	2003	2003	P	PM	B	2,53	306225	275400	
N	32	62793319469		5101	2002	2003	P	PM	B	0,7	ej angivet	ej angivet	
N	33	63523004926	2006-25	N 7981	2006	2006	P	PM	B	3,77	699149	612413	
N	48	63422989057	4520	8537	2008	2008	Minv	PM	B	1,02	211905	188527	
N	30	63392943125	2003-59	N 3380	2004	2004	P	PM	BV	4,87	813348	732013	
N	7	63093128276	2004-84	N 6058	2004	2005	P	PM	V	1,73	378995	320000	
N	34	63512862470	2005-168	N 7949	2005	2006	P	PM	V	0,25	82255	40000	
O	35	64413713414	2003-163	R 8576	2003	2003	P	PM	BV	2,29	96702	43750	
O	36	64553670849	2005-152	O 6795	2006	2006	P	PM	BV	1,3	185794	48097	
O	37	64853665790	2004-145	R 5413	2004	2005	P	PM	BV	1,9	149968	100000	
O	38	63893324261	2004-67	O 7019	2004	2005	P	PM	BV	1,6	302987	113982	
O	49	65112671275	2353	11049	2008	2008	Minv	PM	BV	2,94	504379	453941	
O	8	64773592113	2005-144	R 1742	2005	2006	P	PM	V	1,5	296580	130455	
O	9	64583962634	2004-142	R 9165	2006	2006	P	PM	V	0,61	125338	60000	
O	50	64543781258	6871	6798	2008	2008	Minv	PM	V	0,67	149288	119430	
D	51	65525236089	887745	D 1095	2005		Lmiva	LN		6,5	Samma våtmark stöd för 0,87+1+1,44+3,19 ha?		
D	52	65385680674	160250	D 3448	2004		Lmiva	LN		1			
E	53	64735196233	380314	E 1965	2004		Lmiva	LN		16,37	Flera stöd? Våtmarksyta används.		
H	64	63045577397	3383959	H 8205	2008		Nmiva	LN	B	77	H64, H65 och H66 visade sig ligga i samma våtmark som troligen omfattar ett flertal ägare o stöd. Räknas här som ett objekt och våtmarksytan antas utgöra ersatt yta.		
H	65							LN	B				
H	66							LN	B				
H	54	63245370380	754696	H 6744	2004		Lmiva	LN	V	5,37			
H	63	63925436180	2891510	H 1392	2007		Nmiva	LN	V	1,62			
M	55	62433789610	2235432	L 7584	2006		Lmiva	LN	B	0,71			
M	56	61903633797	269286	M 1688	2007		Lmiva	LN		1,77			
M	57	62043165085	1307479	M 4363	2007		Lmiva	LN		1,36			
M	67	62093688387	3407531	L 4011	2008		Nmiva	LN		1,07			
M	68	61663401626	3517609	M 14705	2008		Nmiva	LN		2,66			
M	69	62533463306	3416632	M 12319	2008		Nmiva	LN		0,75			
M	70	62164005511	3467721	L 1370	2008		Nmiva	LN		3,32			
N	58	62613307287	560139	N 3153	2003		Lmiva	LN		2,26			
N	59	62873163644	1334767	N 6464	2008		Lmiva	LN		1,58			
N	60	62623321722	416099	N 4732	2004		Lmiva	LN		0,28			
N	61	62753338919	478825	N 4828	2005		Lmiva	LN		0,4			
O	62	64603895836	2506724	R 8002	2006		Lmiva	LN		2,01			

Appendix 2

Län	nr	Stöd	Stöd	Syfte	Vatten yta ha	Avromr ha	% åker	% skog övrigt	% bete	Avrinn mm/år	Sido damm	Hydrbel m/dygn	Hydeff aktiv yta	Sträcka in-ut m
D	13	P	PM	B	12,25	52	10	90	0	241		0,003	0,425	466
D	10	P	PM	BV	39,91	400	15	80	5	241		0,007	0,55	1160
D	11	P	PM	BV	6	567	30	70	0	241		0,062	0,3	266
D	12	P	PM	BV	8,4	250	60	40	0	241		0,020	0,5	353
D	17	P	PM	BV	3,22	150	80	20	0	241		0,031	0,45	269
D	18	P	PM	BV	1,64	800	52	28	20	241		0,322	0,35	243
E	20	P	PM	B	1,57	316	15	85	0	229		0,126	0,45	159
E	21	P	PM	B	0,75	45	25	75	0	190		0,031	0,5	116
E	22	P	PM	B	3,36	58	0	95	5	193		0,009	0,725	326
E	14	P	PM	BV	4,13	813	26	74	0	229		0,123	0,3	481
E	19	P	PM	BV	3,04	313	70	30	0	190		0,054	0,6	179
E	39	Minv	PM	BV	0,22	20	100	0	0	190		0,046	0,85	85
E	1	P	PM	V	11,31	31,5	0	90	10	190		0,001	0,675	800
H	41	Minv	PM	B	1,3	1130	0	100	0	190	1	0,090	0,475	202
H	24	P	PM	BV	0,47	1100	0	85	15	193		0,500	0,85	250
H	2	P	PM	V	0,55	1500	20	80	0	190	1	0,100	0,325	129
H	3	P	PM	V	4	420 000	6	93	1	193	1	0,500	0,5	713
H	40	Minv	PM	V	1,98	740	30	70	0	190	1	0,050	0,325	179
H	42	Minv	PM	V	0,77	70	5	85	10	190		0,048	0,825	225
H	23	P	PM		0,6	100	50	40	10	190	1	0,020	0,85	210
H	25	P	PM		0,07	20	0	100	0	193		0,152	0,725	98
H	26	P	PM		0,2	10	25	50	25	230		0,032	0,6	70
M	27	P	PM	B	0,07	30	90	10	0	312		0,358	0,55	32
M	29	P	PM	B	0,28	10	100	0	0	312		0,031	0,475	106
M	44	Minv	PM	B	5,95	150	10	75	15	433		0,030	0,7	236
M	46	Minv	PM	B	1,52	119 000	60	30	10	288	1	0,006	0,7	255
M	15	P	PM	BV	1,92	100	50	50	0	288	1	0,021	0,425	154
M	16	P	PM	BV	9,38	200	10	90	0	288		0,017	0,55	487
M	28	P	PM	BV	1,8	3742	100	0	0	288	1	0,500	0,65	381
M	4	P	PM	V	1,46	490	55	45	0	312		0,287	0,6	322
M	5	P	PM	V	0,7	550	100	0	0	312	1	0,200	0,75	239
M	6	P	PM	V	0,95	2000	100	0	0	288	1	0,500	0,875	251
M	43	Minv	PM	V	0,35	270	70	0	30	312		0,500	0,65	100
M	45	Minv	PM	V	0,4	50	100	0	0	312		0,107	0,525	99
M	47	Minv	PM	V	1,46	390	95	5	0	288		0,211	0,55	197
N	31	P	PM	B	1,18	17	0	100	0	445		0,018	0,35	112
N	32	P	PM	B	0,6	414	10	90	0	445		0,500	0,875	143
N	33	P	PM	B	1,4	48	0	100	0	497		0,047	0,55	183
N	48	Minv	PM	B	0,5	21	20	80	0	445		0,051	0,8	57
N	30	P	PM	BV	3,96	38	10	90	0	445		0,012	0,425	422
N	7	P	PM	V	0,81	15	100	0	0	445		0,022	0,6	160
N	34	P	PM	V	0,11	19	70	30	0	497		0,243	0,325	19
O	35	P	PM	BV	0,37	10	90	10	0	293		0,022	0,325	119
O	36	P	PM	BV	1,03	500	35	65	0	293	1	0,098	0,45	150
O	37	P	PM	BV	1,12	100	25	75	0	293		0,072	0,85	399
O	38	P	PM	BV	1,35	43	0	85	15	497		0,044	0,45	141
O	49	Minv	PM	BV	4,02	50	70	30	0	497		0,017	0,8	463
O	8	P	PM	V	0,76	83	90	10	0	293		0,088	0,9	308
O	9	P	PM	V	0,2	1300	10	75	15	293		0,500	0,75	139
O	50	Minv	PM	V	0,32	50	70	0	30	293		0,127	0,55	106
D	51	Lmiva	LN		2,46	96	0	75	25	241		0,026	0,275	172
D	52	Lmiva	LN		0,49	18	0	100	0	241		0,024	0,5	199
E	53	Lmiva	LN		16,37	228	14	82	4	193		0,007	0,525	574
H	64	Nmiva	LN	B	30	255	10	60	30	192		0,004	0,6	1104
H	54	Lmiva	LN	V	1,42	238	10	33	8	193		0,089	0,5	228
H	63	Nmiva	LN	V	1,49	20	20	80	0	193		0,007	0,175	95
M	55	Lmiva	LN	B	0,49	18	5	95	0	312		0,031	0,5	138
M	56	Lmiva	LN		1,17	600	90	10	0	312		0,438	0,75	157
M	57	Lmiva	LN		0,39	43	90	10	0	288		0,087	0,85	232
M	67	Nmiva	LN		0,2	47	40	60	0	433		0,286	0,675	131
M	68	Nmiva	LN		0,8	12	50	0	50	288		0,012	0,675	252
M	69	Nmiva	LN		0,31	4	0	100	0	433		0,015	0,675	113
M	70	Nmiva	LN		1,72	100	90	10	0	312		0,050	0,9	1550
N	58	Lmiva	LN		1,2	50	20	60	20	445		0,051	0,7	136
N	59	Lmiva	LN		0,6	227	70	30		445		0,464	0,85	156
N	60	Lmiva	LN		0,23	40	100	0	0	445		0,212	0,825	167
N	61	Lmiva	LN		0,24	50	100	0	0	445	1	0,126	0,75	92
O	62	Lmiva	LN		2,31	11	0	100	0	293		0,004	0,575	127

Appendix 4

Län	nr	Stöd	Stöd	Syfte	Ersatt yta ha	Vatten yta ha	N-ret kg/ha vy och år				P-ret kg/ha vy och år			
							M1 SÖ1	M1 SÖ5	M2 SÖ1	M2 SÖ5	M1 Pp	M1 Ps	M2 Pp	M2 Ps
D	13	P	PM	B	18,55	12,25	6	14	1	2	0,3	0,0	1,7	0,2
D	10	P	PM	BV	22,9	39,91	16	32	2	5	0,4	0,6	1,3	1,8
D	11	P	PM	BV	7,44	6	73	94	34	57	3,9	0,7	18,0	1,9
D	12	P	PM	BV	9	8,4	69	76	19	23	6,8	0,4	34,7	1,2
D	17	P	PM	BV	3,9	3,22	94	98	39	42	0,8	0,5	3,5	1,7
D	18	P	PM	BV	4,74	1,64	235	254	284	330	5,9	17,1	5,7	45,1
E	20	P	PM	B	2,11	1,57	110	162	53	110	2,1	2,2	7,7	6,6
E	21	P	PM	B	1,19	0,75	69	93	19	34	0,7	0,6	2,7	2,2
E	22	P	PM	B	4,17	3,36	13	46	2	7	0,6	0,3	3,0	0,9
E	14	P	PM	BV	7,85	4,13	111	143	77	126	1,5	1,4	0,0	0,0
E	19	P	PM	BV	3,93	3,04	153	164	76	86	1,3	4,9	5,4	18,4
E	39	Minv	PM	BV	0,42	0,22	199	199	90	90	18,7	6,0	55,8	23,2
E	1	P	PM	V	10,57	11,31	3	9	0	1	0,2	0,1	0,8	0,6
H	41	Minv	PM	B	1,1	1,3	58	135	15	73	2,6	0,6	9,4	1,0
H	24	P	PM	BV	0,29	0,47	226	423	116	387	11,3	6,4	0,0	0,0
H	2	P	PM	V	1,7	0,55	123	157	88	140	0,9	0,5	3,5	1,4
H	3	P	PM	V	1	4	184	344	128	377	4,3	3,8	0,0	0,0
H	40	Minv	PM	V	3,1	1,98	102	121	62	84	0,6	0,2	2,3	0,7
H	42	Minv	PM	V	1	0,77	91	139	21	47	0,4	0,6	0,6	1,4
H	23	P	PM		1,5	0,6	132	140	41	46	0,7	0,6	2,4	2,4
H	25	P	PM		1,13	0,07	93	214	24	121	6,4	1,7	27,3	4,9
H	26	P	PM		0,4	0,2	87	101	25	34	0,3	0,3	1,5	1,1
M	27	P	PM	B	0,4	0,07	612	616	659	662	4,7	7,5	19,5	28,4
M	29	P	PM	B	1	0,28	169	169	113	113	0,4	0,6	1,4	2,1
M	44	Minv	PM	B	8,91	5,95	60	77	11	17	1,6	3,2	6,7	12,0
M	46	Minv	PM	B	9,59	1,52	75	77	17	18	0,2	0,2	0,7	0,6
M	15	P	PM	BV	6,27	1,92	98	103	44	48	0,2	0,3	0,8	1,2
M	16	P	PM	BV	12,73	9,38	48	64	9	15	0,2	1,4	0,0	5,1
M	28	P	PM	BV	2,06	1,8	891	891	904	904	7,0	12,3	0,0	0,0
M	4	P	PM	V	1,99	1,46	445	464	494	518	11,9	2,6	0,0	0,0
M	5	P	PM	V	1,82	0,7	553	553	615	615	14,9	5,7	33,2	5,0
M	6	P	PM	V	1,97	0,95	1027	1027	1092	1092	26,5	16,6	0,0	0,0
M	43	Minv	PM	V	0,51	0,35	739	739	792	792	10,6	49,2	34,0	175,9
M	45	Minv	PM	V	1,41	0,4	337	337	362	362	2,2	2,1	3,1	7,7
M	47	Minv	PM	V	4,49	1,46	512	513	569	570	2,1	4,4	0,0	7,7
N	31	P	PM	B	2,53	1,18	9	36	1	6	0,1	0,1	0,3	0,4
N	32	P	PM	B	0,7	0,6	299	387	194	319	36,9	16,6	130,5	19,9
N	33	P	PM	B	3,77	1,4	20	62	3	14	0,2	1,0	0,1	3,4
N	48	Minv	PM	B	1,02	0,5	120	138	36	48	3,1	6,2	12,9	24,2
N	30	P	PM	BV	4,87	3,96	29	44	5	7	0,8	0,8	4,0	2,8
N	7	P	PM	V	1,73	0,81	150	150	73	73	0,1	0,2	0,0	0,7
N	34	P	PM	V	0,25	0,11	237	244	311	329	3,6	3,0	17,5	11,6
O	35	P	PM	BV	2,29	0,37	99	100	58	59	0,3	0,1	0,6	0,4
O	36	P	PM	BV	1,3	1,03	160	180	108	134	1,2	0,7	4,2	1,6
O	37	P	PM	BV	1,9	1,12	158	188	58	81	1,0	9,2	0,0	29,1
O	38	P	PM	BV	1,6	1,35	43	60	7	16	0,2	0,3	0,6	1,0
O	49	Minv	PM	BV	2,94	4,02	92	94	22	23	1,2	0,5	5,5	1,5
O	8	P	PM	V	1,5	0,76	334	337	233	237	4,4	12,0	10,7	40,1
O	9	P	PM	V	0,61	0,2	317	409	250	404	8,6	14,2	0,0	19,2
O	50	Minv	PM	V	0,67	0,32	297	297	295	295	1,0	2,7	3,4	9,3
D	51	Lmiva	LN		6,5	2,46	25	44	4	14	0,2	0,3	0,7	1,0
D	52	Lmiva	LN		1	0,49	21	62	3	16	0,9	0,5	4,1	1,7
E	53	Lmiva	LN		16,37	16,37	20	42	3	7	0,4	0,6	2,0	2,2
H	64	Nmiva	LN	B	77	30	29	38	4	6	0,0	0,0	0,0	0,0
H	54	Lmiva	LN	V	5,37	1,42	78	104	24	43	1,3	0,7	2,9	0,6
H	63	Nmiva	LN	V	1,62	1,49	20	38	3	7	0,0	0,0	0,1	0,1
M	55	Lmiva	LN	B	0,71	0,49	45	71	9	20	3,7	0,2	18,6	0,8
M	56	Lmiva	LN		1,77	1,17	788	793	859	864	16,1	5,0	13,1	0,0
M	57	Lmiva	LN		1,36	0,39	387	389	327	331	26,5	2,8	0,0	7,5
M	67	Nmiva	LN		1,07	0,2	268	300	199	248	35,7	2,9	129,9	1,9
M	68	Nmiva	LN		2,66	0,8	105	105	33	33	0,9	0,3	3,1	1,1
M	69	Nmiva	LN		0,75	0,31	9	36	1	6	1,3	0,2	6,6	0,6
M	70	Nmiva	LN		3,32	1,72	278	280	164	166	0,8	1,7	0,0	0,0
N	58	Lmiva	LN		2,26	1,2	133	144	50	58	3,2	0,5	12,0	1,8
N	59	Lmiva	LN		1,58	0,6	715	729	800	814	16,5	14,9	7,0	13,8
N	60	Lmiva	LN		0,28	0,23	562	562	616	616	1,6	2,7	0,0	0,0
N	61	Lmiva	LN		0,4	0,24	410	410	407	407	1,7	3,6	4,7	13,0
O	62	Lmiva	LN		2,01	2,31	4	15	0	2	0,1	0,1	0,2	0,3

Appendix 5. Två exempel på våtmarker från respektive län. Beteckningar är samma som Appendix 1-4.



Våtmark D11



Våtmark D12



Våtmark E14



Våtmark E20



Våtmark H40



Våtmark H54



Våtmark M6



Våtmark M47



Våtmark N7



Våtmark N48



Våtmark O8



Våtmark O38

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036 34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

ISSN 1102-3007 • ISRN SJV-R-/SE