

Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd



- Om anläggnings- och skötselkostnaderna kan hållas låga, är återvätning av organogen jordbruksmark en effektiv klimatåtgärd per satsad budgetkrona jämfört med andra åtgärder. Det är dock inte möjligt att återföra all organogen jordbruksmark i Sverige till våtmark.
- Effekterna av att återskapa våtmarker varierar beroende på utformning och platsens förutsättningar och det är viktigt att beakta andra nyttor och kostnader utöver minskade växthusgasutsläpp.
- Det behövs ekonomisk ersättning till markägaren för att anlägga våtmarker som syftar till att minska växthusgasutsläpp från organogen jordbruksmark. Eftersom det finns brister i kunskapen om återvätningens effekter behöver vi också säkerställa att det finns medel för uppföljning av genomförda åtgärder.

Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd

Jordbruksverket har fått i uppdrag av regeringen att redovisa förutsättningar för återvätning av organogen jordbruksmark i syfte att minska avgången av växthusgaser från jordbruket samt föreslå möjliga styrmedel. Under arbetet med uppdraget har vi samrått med Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen samt andra myndigheter och organisationer som kan ha intresse i frågan. Vi har också fått stöd av en referensgrupp där Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Statens geologiska undersökningar, länsstyrelsen i Västra Götalands län och länsstyrelsen i Jönköpings län ingått. Denna rapport är Jordbruksverkets redovisning av uppdraget.

2018-09-30

Utredningsledare
Lena Niemi Hjulfors

Författare:
Tobias Markensten
Lisa Reiter
Per Bodin
Knut Per Hasund
Emma Svensson
Magdalena Nyberg

Omslagsbilder:
Emma Svensson
Janne Linder

Sammanfattning

Organogen jordbruksmark är åker- eller betesmark som ligger på mullrik mark, det vill säga mark med hög halt organiskt material. Organogen jordbruksmark har kommit till genom dikning av torvmarker och sjöar där kol lagrats in sedan den senaste istiden. Trots att organogen jordbruksmark endast utgör en liten andel av den totala jordbruksarealen står dessa marker för en tredjedel av det svenska jordbrukets utsläpp av växthusgaser.

Återvätning för minskade utsläpp av växthusgaser

Utifrån dagens kunskapsläge är den mest effektiva metoden för att kraftigt minska utsläppen av växthusgaser från organogen jordbruksmark att återställa dessa till våtmarker. Utifrån schablonberäkningar kan man förvänta sig att återvätning av organogen åkermark leder till att utsläppen minskar från 30 koldioxidkvivalenter per hektar och år ned till 9 ton koldioxidkvivalenter per hektar och år.

För bästa klimatnytta bör våtmarkernas vattenyta ligga stabilt nära markytan. Våtmarken kan också anläggas så att vattenytan ligger så pass högt så att en grund sjö eller damm bildas. Vid planerandet av den här typen av våtmark vore det ideala att återvätta hela området som täcks av den organogena jorden. Det är dock inte alltid möjligt, eftersom det även måste finnas tillräckligt med vatten i landskapet för att fylla upp våtmarken och behålla vattenspeglarna under torrperioder. Dessutom kommer den omkringliggande marken att påverkas.

I Sverige finns inga specifika mål för hur mycket vi bör minska utsläppen från jordbrukssektorn eller just de organogena jordarna. Klimatmålen skulle därför även kunna nås genom att andra åtgärder genomförs. Det är därför viktigt att bedöma vid vilka tillfällen just återvätning av organogen jordbruksmark kan anses som den för samhället mest effektiva åtgärden.

För markägaren innebär återvätningen förlorad inkomst och försämrat markvärde

Återföring av organogen jordbruksmark till våtmark är i allmänhet inte lönsam för lantbrukaren eftersom inkomsterna från våtmark är mycket låga. Om samhället önskar att återvätta jordbruksmark behövs därför ekonomisk kompensation till lantbrukaren. Vi föreslår ett ekonomiskt stöd för anläggning av våtmarker som syftar till att minska växthusgasutsläpp. Vi föreslår även ersättning för skötsel i de fall det är tillämpligt samt rådgivning. Ersättningarna placeras lämpligen inom ramen för redan befintliga eller planerade åtgärder och administrativa system, exempelvis inom Lokala naturvårds-satsningen (LONA) eller kommande landsbygdsprogram. För att styra åtgärderna till den mark som ger klimatnytta till lägst kostnad krävs kriterier för prioritering av projekt samt incitament till markägaren i form av tillräckliga ersättningar.

För samhället kan återvätning vara en lönsam åtgärd

Vid en jämförelse med andra klimatåtgärder och vad dessa kostar i kronor per minskade utsläpp av växthusgaser kan en återvätning vara kostnadseffektiv förutsatt att anläggnings- och skötselkostnaderna hålls låga. Dessutom visar våra analyser att enskilda återvättningsprojekt kan vara samhällsekonomiskt lönsamma. Då ingår även andra nyttor och kostnader såsom växtnäringssläckage och minskad jordbruksproduktion. Klimatnyttan från enskilda projekt är svår att bedöma eftersom de beräkningsmetoder och underlag som finns tillgängliga idag är förknippade med stora osäkerheter om de används på lokal nivå. På nationell nivå bedöms den sammanlagda effekten vara positiv.

För att hitta de för samhället mest effektiva lösningarna behöver det fortsatta arbetet bedrivas utifrån ett bredare perspektiv. Dikad organogen jord finns inte bara på jordbruksmark. Därför krävs flexibla styrmedel som fokuserar på de mest kostnadseffektiva åtgärderna oavsett markanvändning samt möjlighet till regionala avvägningar mellan olika nyttor i ett enskilt landskap. Det är också viktigt att fortsatt utveckla kunskapen genom forskning och praktiska projekt. För detta föreslår vi att särskilda medel avsätts för uppföljning och utvärdering av enskilda återvätningsprojekt.

Summary

Organic agricultural land is cropland or pasture that is located on soils with a high carbon content. These soils are former wetlands or lakes where carbon has been stored in the soil since the last ice age and where the water level in later year has been lowered by draining. Even though these organic soils constitute only a small fraction of Sweden's total agricultural land the greenhouse gas emissions from these soils represent a third of the total emissions from agriculture.

Re-wetting as a mean to reduce greenhouse gas emissions

Based on current understanding the most effective method to significantly reduce greenhouse gas emissions from agricultural organic soils is to restore them to wetlands. Based on emission factors found in the literature it is expected that emissions can be reduced by re-wetting from 30 to 9 ton CO₂-equivalents per hectare and year,

To get the highest possible climate benefit from a restored wetland the water table should be kept stable near the soil surface. Another option is to create a water table that is above the surface in order to create a shallow lake or dam. When planning for a restoration project the ideal situation would be to re-wet the entire surface area containing organic soils. However, this is not always possible since there must be enough available water in the landscape to sufficiently raise the water table especially during drier months. In addition to affecting the organic soils, raising the water table will also affect the surrounding land area, including mineral soils.

In Sweden there are no specific targets for reducing greenhouse gas emissions in the agricultural sector or from agricultural organic soils. Sweden's emission targets can therefore be reached through measures in other sectors. It is therefore important to assess when and where re-wetting can be seen as the most cost effective measure for society as a whole.

Re-wetting means reduced income and reduced land value for the land owner

The restoration of agricultural land on organic soils is in general not profitable for the individual farmer since incomes from wetlands in general are very low. If society wishes to re-wet agricultural land as a mean to reduce greenhouse gas emissions economic compensation is needed for the individual farmer. We suggest an economic support for the construction of wetlands aimed at lowering greenhouse gas emissions. Further, we suggest support for the maintenance of these wetlands as well as guidance. Financial support can be placed within existing or planned administrative systems, for example within "Lokala naturvårdssatsningen" (LONA) or within the future rural development programme. In order to direct support towards land that gives the highest environmental good at the lowest cost a set of criteria for prioritizing projects and incentives in the form of sufficient funding are needed.

Re-wetting can be beneficial for society as a whole

Compared to other climate measures re-wetting can generate a relatively high reduction in emissions at a relatively low cost given that construction and maintenance costs are kept low. Our results also show that some re-wetting projects can be cost effective for society as a whole. In this part of the analysis other costs and benefits such as reduced nutrient leaching and reduced yields due to re-wetting are included. The climate benefits from individual projects are difficult to assess as both the met-

hods used for the calculations and the factors used in these calculations are associated with large uncertainties if applied at the local level. At the national level the net effect on climate is considered to be positive.

In order for society to find the most efficient solutions, future work on measures needs to be made within a broader context. Drained organic soils do not only exist on agricultural land. Therefore, flexible measures, focusing on cost-efficient means to reduce greenhouse gas emissions regardless of land use are needed. In addition, measures need to take into account regional differences between environmental and financial goods and be adapted to the conditions within a given landscape. It is also important with improved knowledge supported by research and pilot projects. For this we suggest designated financial support for monitoring and evaluation of individual re-wetting projects.

Innehåll

1	Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd	11
1.1	Bakgrund till uppdraget och tidigare arbeten.....	11
1.2	Metod	12
1.2.1	Förutsättningar för återvätning.....	12
1.2.2	Samhällsekonomiska effekter	12
1.2.3	Förslag på lämpliga styrmedel.....	13
1.2.4	Viktiga avgränsningar	13
1.3	Vår definition av organogen jordbruksmark i denna rapport.....	14
2	Dikad organogen jordbruksmark är en källa till växthusgaser	15
2.1.1	Dikad organogen jordbruksmark orsakar en stor del av de svenska utsläppen från jordbruket	15
2.1.2	Det är mycket av den dikade marken som inte längre används för produktion....	16
2.1.3	Det sker ingen nydikning i Sverige.....	17
2.2	Hur kan man minska utsläppen från organogen jordbruksmark?	18
2.2.1	Se till att marken ger en hög avkastning	18
2.2.2	Sakta ned nedbrytningen av torv.....	18
2.2.3	Stoppa nedbrytningen av torv genom återvätning bedöms vara den mest effektiva åtgärden.....	19
2.3	Anläggning och skötsel av våtmark ur ett växthusgasperspektiv.....	19
2.4	Hur mycket kan utsläppen minska genom åtgärden återvätning av organogen jordbruksmark?	20
3	Styrmedel för återvätning av organogen jordbruksmark.....	23
3.1	Vem har ansvar för utsläppen från organogena jordar?	23
3.2	Befintliga målsättningar och styrmedel.....	24
3.2.1	Internationella och nationella målsättningar	25
3.2.2	Databehov och regionalt arbete	25
3.2.3	Planeringsstöd och rådgivning.....	25
3.2.4	Ekonomiska styrmedel	25
3.3	Förslag till ekonomiska styrmedel.....	25
3.3.1	Ekonomiskt stöd till anläggning av våtmarker	25
3.3.2	Ersättning för skötsel	29
3.3.3	Ett långsiktigt styrmedel	29
3.4	Förslag till informativa styrmedel.....	30
3.4.1	Fortsatt rådgivning inom Greppa näringen	30
3.4.2	Demoprojekt	30
3.5	FoU-medel för utvärdering av finansierade projekt	30

4	Vad innebär återvätning i praktiken	31
4.1	Typiska områden där organogena jordar används för jordbruksproduktion.....	31
4.2	Typområde Slätt – utdikad torvmark	32
4.2.1	Vattentillgång och placering av våtmarker i flacka landskap.....	32
4.3	Typområde Sjö – de aktivt reglerade invallningsföretagen	34
4.3.1	Våtmarken blir en del av sjön	34
4.4	Typområde Skogsbygd – mindre marker långt från brukningscentrum	36
4.4.1	Området är litet till ytan med god tillgång till vatten.....	38
4.5	Vad kostar utsläppsminskningen?	38
4.6	Se helheten - Våtmarker skapar även andra nyttor än minskade växthusgasutsläpp	40
4.7	Stora skillnader i samhällsekonomisk lönsamhet mellan typområdena.....	40
5	Fortsatt arbete.....	43
5.1	Dikade organogena jordar finns inte bara på jordbruksmark.....	43
5.2	Det regionala arbetet är viktigt	44
5.3	Kunskapsbehov.....	44
5.3.1	Grundläggande kunskap om åtgärden	44
5.3.2	Geodata.....	44
5.3.3	Behov av data för att kunna synliggöra effekter av återföring till våtmark inom klimatrappporteringen.....	44
5.3.4	Kunskap om paludikultur	45
5.4	Strategiskt arbete	45
6	Referenser	47
Bilaga 1	Beskrivning av typområden och metoder för beräkning av effekter av återvätning	51
Bilaga 2	Befintliga målsättningar och styrmedel.....	97
Bilaga 3	Samhällsekonomiskt underlag.....	109
Bilaga 4	Presentation av GIS-underlag som kan användas för regionala och lokala analyser.....	121

1 Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd

Jordbruksverket fick i regleringsbrevet för 2017 följande uppdrag:

”Jordbruksverket ges i uppdrag att efter samråd med Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen undersöka och redovisa förutsättningar för återvätning av organogen jordbruksmark i syfte att minska avgången av växthusgaser från jordbruket. I uppdraget ingår att lämna förslag på utformning av lämpliga styrmedel. Utöver klimatteffekter ska kostnadsmässiga, rättsliga och praktiska aspekter beskrivas och beaktas. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 30 september 2018.”

I detta uppdrag är fokus på återvätning av aktivt brukad organogen jordbruksmark. Det pågår samtidigt samarbeten med andra myndigheter och aktörer, exempelvis Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket, där vi bland annat analyserar och föreslår styrmedel för de dikade organogena jordarna oavsett markanvändning. Denna rapport representerar därmed bara en del av Jordbruksverkets arbete med frågan om de dikade organogena jordarna.

1.1 Bakgrund till uppdraget och tidigare arbeten

Organogen jordbruksmark har kommit till genom dikning av torvmarker och sjöar där kol lagrats in i tusentals år. Odling på dikad organogen jordbruksmark orsakar stora utsläpp av växthusgaserna koldioxid och lustgas. Möjligheten att minska utsläpp från markanvändning genom återvätning av dikad organogen mark har diskuterats allt mer frekvent under de senaste åren. I Jordbruksverkets underlag till en färdplan mot ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser år 2050 presenteras återvätning av organogen jordbruksmark som en av flera möjliga åtgärder för att minska jordbrukets utsläpp av växthusgaser (Jordbruksverket, 2012).

Miljömålsberedningen föreslog 2014 att Jordbruksverket, Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket skulle få i uppdrag att ta fram en strategisk plan för att minska utsläppen från organogena jordar. Beredningen lyfte också att bättre kunskap om utsläppen från organogena jordar är en förutsättning för detta (SOU 2014:50).

Samma år tog Jordbruksverket, Skogsstyrelsen med flera fram rapporten ”Utsläpp av växthusgaser från torvmark” (Jordbruksverket, 2014a). Huvudsyftet med rapporten var att presentera rekommendationer om dels vilka dikade torvmarker som ur ett klimatperspektiv bör prioriteras för återställning till våtmark och dels hur våtmarkerna ska anläggas för att växthusgasutsläppen ska bli så små som möjligt. I rapporten diskuterades även styrmedel i form av stöd för anläggning och skötsel.

Miljömålsberedningen tog under 2016 fram en klimatstrategi med målsättningen att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. (SOU 2016:47) Enligt förslaget, som senare antogs av riksdagen i juni 2017, kommer regeringen att ta fram en handlingsplan under varje mandatperiod där det framgår hur målsättningarna ska nås. Alla sektorer, även jordbruket, måste minska sina utsläpp för att målen ska nås.

1.2 Metod

De slutsatser och beskrivningar vi redovisar i rapporten bygger på bedömningar av vattentekniska förutsättningar för och samhällsekonomiska, företagsekonomiska och miljömässiga effekter av återvätning av organogen jordbruksmark. Vi har utgått ifrån egenskaper hos marker som finns i verkligheten och skapat fingerade exempel på återvättningsprojekt.

1.2.1 Förutsättningar för återvätning

För att belysa förutsättningarna för återvätning har vi valt ut tre typområden som representerar typiska platser där man hittar organogen åkermark i Sverige. De här typområdena ser vi som konceptuella modeller, det vill säga vi använder dem som exempel för att tydliggöra vilka faktorer som är viktiga att ta hänsyn till i arbetet med återvätning. Vi vill förtydliga att ambitionen inte är att genomföra ett pilotprojekt eller göra detaljerade analyser som kan användas för beslut i ett enskilt fall.

Det är inte möjligt att generalisera och skala upp arealer möjliga för återvätning till en nationell potential. Det beror på att det digitala data som finns inte har nationell täckning och är av varierande kvalitet. Främst handlar det om underlaget för den organogena jordens utbredning, som är grundläggande för arbetet. Även om det digitala kartmaterialet täcker större delen av Sverige har det låg upplösning och är av varierande ålder. Åldersaspekten är viktig, eftersom den organogena jorden sjunker när den odlas. Om kartmaterialet inte är uppdaterat så kan det i vissa fall betyda att det i verkligheten inte finns någon organogen jord kvar i områden fastän data säger att det finns. En annan aspekt är att man inte kan återväta all mark inom ett avrinningsområde med flera närliggande områden av organogen jord. En bedömning av vilka marker inom ett avrinningsområde som kan återvätas går inte att generalisera så att den gäller nationellt. Den beror bland annat på tillgången på vatten samt de geologiska möjligheter och begränsningar som finns för att anlägga dämmen eller annat. Det här kräver noggrannare analys och i avvägningen mellan olika områden krävs flera lokala bedömningar innan ett område väljs före andra.

Utifrån våra typområden hoppas vi kunna belysa några av dessa svårigheter och diskutera olika aspekter vid avvägningar och bedömningar. För utförligare information om vilka metoder vi använt oss av i analyserna av de tre exemplen, se bilaga 1.

1.2.2 Samhällsekonomiska effekter

De samhällsekonomiska effekterna av återvätning är beräknade med en standardmetod. Denna metod är väl etablerad inom nationalekonomin och mycket använd inom forskning och utredningsarbete internationellt. I korthet går den ut på att värdera samtliga effekter i monetära termer, och sedan diskontera samman alla initiala och framtida kostnader och nyttor till ett nettonuvärde. Nettonuvärdet är det sammanvägda totalvärdet för alla positiva och negativa effekter över tid för samtliga som berörs av projektet eller policyåtgärden, och det mått som i regel används för att utvärdera handlingsalternativ samhällsekonomiskt.

Beräkningarna av de samhällsekonomiska effekterna bygger på skattningar av återvätningens effekter på klimat, växtnärläcksage, biologisk mångfald, landskapsnyttor (rekreation, landskapsbild, kulturarv), jordbruksproduktion, skogsproduktion, investeringar, skötsel samt myndigheternas, företags och privatper-

soners tid och andra resurser för hantering av projektet uttryckt i kg, hektar, och så vidare. Dessa fysiska eller biologiska data har multiplicerats med respektive samhällsekonomiska priser. Det samhällsekonomiska värdet av minskat fosforläckage har till exempel fått fram genom att multiplicera antal kg fosfor med priset 3 100 kr/kg fosfor. Priserna är hämtade från den myndighetsgemensamma samhällsekonomiska prisdatabasen¹.

Metoder för samhällsekonomiska beräkningar och skattningar av de effekter som inkluderas i de samhällsekonomiska analyserna beskrivs i bilaga 3.

1.2.3 Förslag på lämpliga styrmedel

Vår utgångspunkt i arbetet med att föreslå lämpliga styrmedel var att hitta så enkla lösningar som möjligt. Målet har därför inte varit att hitta på helt nya styrmedel utan eventuella förslag ska lätt kunna införlivas i redan existerande styrmedel inom klimat- eller våtmarksområdet. I bilaga 2 finns en genomgång av befintliga styrmedel som kan vara relevanta. Där finns också en beskrivning av relevanta målsättningar samt en analys av vad målsättningarna betyder för valen av styrmedel.

1.2.4 Viktiga avgränsningar

Det finns mycket organogen mark som en gång dikades i syfte att vinna jordbruksmark men som upphört att användas som sådan. I detta arbete tar vi bara hänsyn till åker- och betesmark på organogena jordar som används för jordbruksproduktion idag.

I det här arbetet utgår vi från våtmarkers möjlighet att minska växthusgasutsläppen. Vi har inte tagit höjd för att lösa alla problem som kan relateras till att anlägga en våtmark. Det finns flera generella hinder när det gäller arbetet med att främja fler våtmarker, oavsett syfte. Bland annat när det gäller lagstiftning, stöd villkor eller ersättningsnivåer (se exempelvis Jordbruksverket, 2016 för förslag om ändringar i landsbygdsprogrammet²).

Detta leder också till att vi enbart har övervägt styrmedel som utgår ifrån klimatnytta. Utifrån uppdragets inriktning där fokus är på att minska jordbrukssektorns utsläpp avgränsar vi oss även till styrmedel inom vårt ansvarsområde.

De samhällsekonomiska kalkylerna omfattar effekter av återvätningen från projektstart och som uppstår följande 20 år. Anledningen till att vi satt denna tidsgräns är främst osäkerhet om framtida effekter och att vissa effekter klingar av med tiden. En tidsgräns på 20 år är dessutom vanlig i andra stödsammanhang och används ofta som avskrivningstid för investeringar.

¹ Se <http://www.naturvardsverket.se/miljoprisdatabas> för en sammanställning av de samhällsekonomiska priserna.

² <https://www.jordbruksverket.se/download/18.774a9c43157fb5311686182b/1477475303828/PM+F%C3%B6rslag+till+milj%C3%B6%C3%A5tg%C3%A4rder.pdf> Hämtad 2018-09-20

1.3 Vår definition av organogen jordbruksmark i denna rapport

Vad som klassas som organogen jordbruksmark beror dels på var gränsen för vilken mark som klassas som organogen dras och dels på definitionen av jordbruksmark. Definitionen av organogen mark görs utifrån den organiska halten i jorden och det organiska jordlagrets mäktighet. I denna rapport utgår vi ifrån de definitioner som används inom Sveriges klimatrapporering till FN (Lundgren m. fl 2017). Det betyder att halten organiskt kol i jordlagret måste vara minst 12 eller 18 procent beroende på jordens lerhalt. Tjockleken av det organiska jordlagret måste vara minst 40 centimeter (10 centimeter om lagret ligger direkt på berggrunden) för gräsmarker medan för åkermark så ingår även tunna torvlager samt gyttejordar³.

Organogena skogs- och betesmarker klassas som dränerade om det finns ett dike inom 25 meter från provpunkten medan all åkermark på organogena jordar antas vara dränerad. I klimatrapporeringen skiljer man mellan åkermark (cropland) och betesmark (grassland) (Lundgren m. fl 2017). Definitionerna av åkermark och betesmark bygger på de definitioner som används inom riksskogstaxeringen: Åkermark definieras som all jordbruksmark som regelmässigt plöjs medan betesmark definieras som mark som väsentligen används till bete och som inte plöjs regelmässigt. Jordbruksmark inkluderar alltså viss andel betesmark medan det som klassas som betesmark är sådan mark som vi i Sverige kategoriserar som naturbetesmark.

Den mark som dikades en gång i syfte att vinna jordbruksmark men som numera inte används för det syftet klassas som skog. I detta arbete tar vi bara hänsyn till åker- och betesmark som används som sådan idag.

³ I Sveriges klimatrapporering klassas dock gyttejordar som mineraljordar.

2 Dikad organogen jordbruksmark är en källa till växthusgaser

Organogen jordbruksmark är åker- eller betesmark som ligger på mullrik mark, det vill säga mark med hög halt organiskt material. Odlingsintensiteten är i allmänhet lägre på de organogena jordarna i jämförelse med mineraljordarna. Skördenivåerna kan trots detta vara högre i vissa fall. I Sverige är grödfördelningen på dessa jordar ungefär en tredjedel vall, en tredjedel ettåriga grödor samt en tredjedel betesmark och träda (Berglund, 2017).



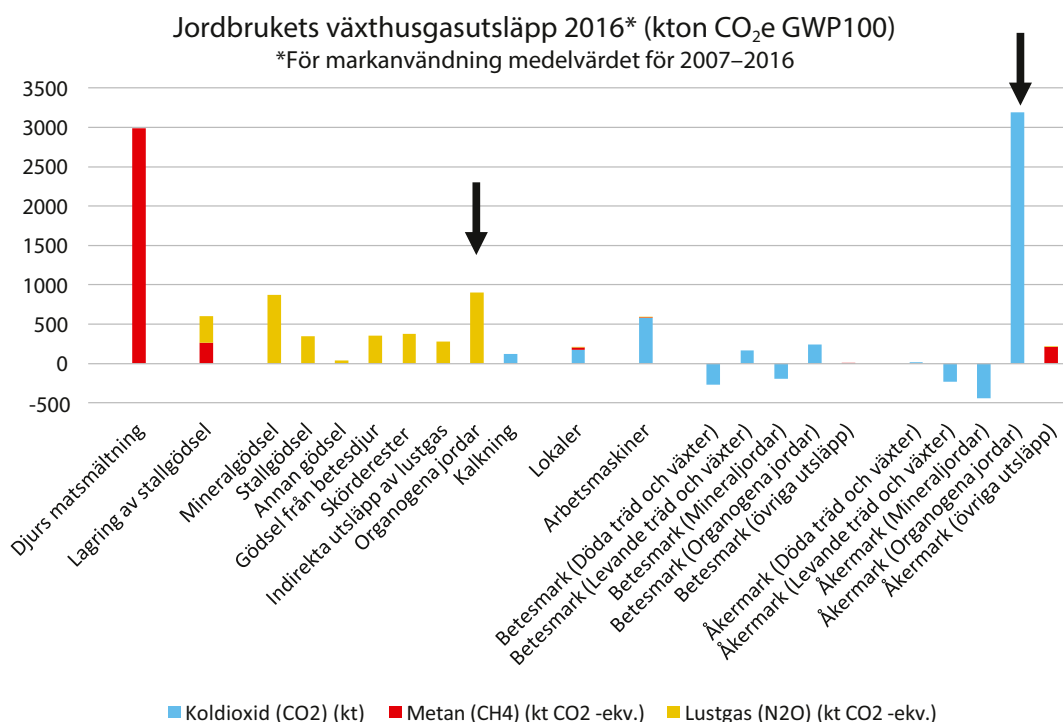
Odling på torvmark. Foto: Örjan Berglund

Dikning är en beprövad metod för att öka jordbruksmarkens avkastning. Under perioden från 1800-talet fram till 1930 så ökade arealen åkermark från 1,5 miljoner hektar till 3,8 miljoner hektar, där torrläggning av torvmarker med stora kolförråd utgjorde en del av denna ökning (Jordbruksverket, 2014b). När en våtmark dikas sänks grundvattennivån och jordlagret syresätts. Samtidigt blir det organiska material som lagrats i marken tillgängligt för mikroorganismer, som bryter ned det till koldioxid. Därmed minskar kolförråden i marken och koldioxidavgången från marken ökar. Samtidigt blir kvävet i marken tillgängligt för mikroorganismerna vilket innebär att markerna också kan vara stora källor för lustgas. Metanavgången från marken minskar eftersom metan bildas av mikroorganismer under syrefria förhållanden. Den sammanlagda effekten av grundvattensänkningen blir dock att utsläppen av växthusgaser ökar.

2.1.1 Dikad organogen jordbruksmark orsakar en stor del av de svenska utsläppen från jordbruket

Inom klimatrappporteringen skattas den totala arealen organogen åkermark baserat på data från jordbrukarstöden och för 2016 är denna skattning 139 000 hektar (Pahkakangas, 2016; Naturvårdsverket, 2018). Arealen betesmark på organogen jord kommer istället från Riksskogskarteringen och beräknas till 18 000 hektar för 2016.

Baserat på dessa siffror räknas utsläppen av växthusgaser från dessa marker med hjälp av emissionsfaktorer som varierar beroende på markanvändning, klimat samt närings-tillstånd. I genomsnitt (2007–2016) stod dikad åkermark för utsläpp av 3,2 miljoner ton koldioxid medan betesmarken bidrog med 0,2 miljoner ton koldioxid⁴. Dikad åker- och betesmark stod också för utsläpp av lustgas motsvarande 0,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter⁵. Trots att organogen jordbruksmark endast utgör en liten andel av den totala jordbruksarealen står dessa marker för en stor del av jordbrukets utsläpp av växthusgaser. Om man summerar alla källor och sänkor som är förknippade med jordbruket representerar organogen jordbruksmark cirka en tredjedel av jordbrukets totala utsläpp (se figur 1). Om man genom återvätning kan reducera utsläppen från organogena jordar finns det en stor teoretisk potential för att minska de utsläpp som är kopplade till jordbruket.



Figur 1. Utsläpp av växthusgaser kopplade till svenskt jordbruk enligt Sveriges klimatrapporering (Naturvårdsverket, 2018). Utsläpp från organogena jordar är markerade med pilar. I denna figur ingår inte utsläpp kopplade till tillverkning av mineralgödsel och kalk, eller utsläpp kopplade till importerade fodermedel.

2.1.2 Det är mycket av den dikade marken som inte längre används för produktion

I Sverige finns mycket tidigare jordbruksmark på organogena jordar som inte längre används för jordbruksproduktion. Under mitten av 1940-talet odlades runt 705 000 hektar dikad torvmark (Hjertstedt, 1946). Detta motsvarade runt 20 procent av den totala åkerarealen (Wilson, 1999). År 2008 uppgick arealen dikad organogen jordbruksmark till 236 000 hektar varav nära 170 000 hektar var torvmark, vilket motsvarade 7,6 respektive 5,6 procent av jordbruksmarksarealen (Berglund m.fl., 2009).

⁴ <http://www.statistikdatabasen.scb.se> (senast uppdaterad: 2017-11-30). Statistikansvarig myndighet (SAM) är Naturvårdsverket

⁵ <http://www.statistikdatabasen.scb.se> (senast uppdaterad: 2017-11-30). Statistikansvarig myndighet (SAM) är Naturvårdsverket

Huvuddelen av de 400 000 hektar som tagits ur produktion är antagligen beskogad idag. En stor del av den areal som tagits ur produktion på senare tid används sannolikt inte alls, varken för odling av grödor, för bete eller för skogsproduktion.

Arealen jordbruksmark på organogen jord har minskat i snabbare takt än den totala minskningen av jordbruksmark (Pahkakangas, 2016). Anledningen till att marken tas ur produktion kan vara att den ligger dåligt till eller är för blöt att köra med traktorer på och att det därför inte är lönsamt att bruka den. Av all torvmark som dikats för att gynna skogsproduktion har 300 000 hektar förblivit impediment (Hånell, 2006).



Dike i Store Mosse nationalpark. Foto: Wikipedia

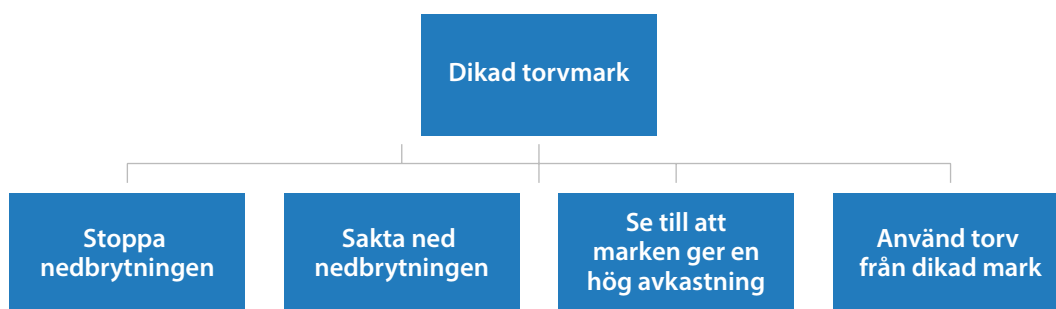
2.1.3 Det sker ingen nydikning i Sverige

Vill man minska koldioxidhalten i atmosfären är första steget att förebygga risken att förlora kol som lagrats in i marken. Nydikning av organogen jordbruksmark sker inte idag i Sverige och vi bedömer att det heller inte kommer att vara aktuellt i framtiden. Markavvattning kräver tillstånd i hela Sverige, förutom täckdikning med rör upptill 300 mm som är undantagen. I stora delar av södra Sverige finns också ett generellt förbud som kräver att man utöver tillstånd även söker dispens hos länsstyrelsen.

Organogena jordar odlas även i andra länder, inte minst i våra nordiska grannländer. För vissa företag kan det vara så att det enbart är dessa jordar som är tillgängliga. På grund av behov av ny jordbruksmark räknar man i Norge med att nyodling på organogen jord kommer att ske på cirka 20 000 hektar årligen. I de klimatpolitiska diskussionerna är, förutom återvätning, stopp för nyodling på dessa jordar en åtgärd som diskuteras i Norge (Landbruks- och matdepartementet, 2016). I Finland har nydikningen på dessa jordar ökat sedan år 2000, framför allt på grund av ambitioner inom jordbrukspolitiken att öka gårdsstorlekar och produktivitet (Regina mfl, 2016). I Danmark finns det sedan 2014 ett stöd för att anlägga våtmark på organogen jordbruksmark (Miljö- och Fødevareministeriet, 2018).

2.2 Hur kan man minska utsläppen från organogen jordbruksmark?

Återvätning, det vill säga att höja grundvattennivån så att en våtmark bildas, är en av de tillgängliga åtgärder som diskuteras för att hantera den dikade organogena jordbruksmarken (se figur 2). I en tidigare rapport kom Jordbruksverket (2014a) fram till att återvätning är den mest effektiva åtgärden för att stoppa nedbrytningen av det organiska materialet och minska utsläppen av växthusgaser.



Figur 2. Det finns olika sätt att hantera dikad torvmark. Det kan leda till ökade eller minskade växthusgasutsläpp. Figur från Jordbruksverket, 2014a.

När det gäller att använda torv från dikad mark så är det inte en åtgärd som minskar utsläppen. Den torv som bryts i Sverige används framför allt till energi och som odlingssubstrat inom trädgårdssektorn. Torv kan visserligen nybildas (om än väldigt sakta) och kan ersätta kol och olja i energiproduktion men i ett hundraårsperspektiv har torv en klimatpåverkan som kan likställas med fossila bränslen (Naturvårdsverket, 2016). Om vi ändå ska utvinna torv kan det vara mindre skadligt ur klimatsynpunkt att använda torv från redan dikad mark jämfört med att dika ny mark för torvutvinning. Inom samrådet för detta uppdrag har SGU betonat att detta dock inte är ett troligt scenario för jordbruksmark. Detta eftersom torven oftast inte har det djup och den kvalitet som krävs för en ekonomiskt hållbar utvinning av torv.

2.2.1 Se till att marken ger en hög avkastning

Eftersom det inte finns några indikationer på att växthusgasavgången minskar om marken tas ur produktion är det bättre ur ett klimatperspektiv att fortsätta använda marken jämfört med att bara överge marken i dränerat skick. Flera organogena jordar har god bördighet och kan avkasta till och med bättre än närliggande mineraljordar. För jordar som har hög avkastningspotential och dessutom bara har ett tunt torvskikt kvar är det i många fall bäst att fortsätta att aktivt bruka marken (Norberg m fl, 2016).

2.2.2 Sakta ned nedbrytningen av torv

Hur mycket det går att reducera koldioxidavgången på torvjordar genom att ändra odlingsssystem råder det delade meningar om. Vissa forskare (Norberg, m fl., 2012) anser att ”eftersom det inte finns tillräckligt med kunskap för att säkerställa att utsläppen av växthusgaser från dikad torvmark skulle minska i någon större omfattning om spannmålsodling eller odling av radgrödor ersätts med vall är detta ingen åtgärd som kan förordas i dagsläget”. Skillnader i koldioxidutsläpp mellan år eller fält är ofta större än skillnaderna i utsläpp mellan grödor som växer på samma fält (Norberg m fl., 2016).

Ett sätt att begränsa koldioxidemissionerna som diskuteras allt oftare på framför allt europeisk nivå är att begränsa jordbearbetningen och låta organogen åker vara permanent bevuxen med gräs, samtidigt som grundvattenytan höjs. Denna odlingsform, där marken brukas i vått skick för ekonomisk vinning så att växthusgasutsläppen reduceras kallas paludikultur. Vissa grödor, till exempel energigräset rörflen, kan odlas med fortsatt hög avkastning även om grundvattennivån höjs. Mer forskning behövs dock för att säkerställa att det verkligen har en positiv klimateffekt. Samtidigt har de grödor som är aktuella inom överskådlig tid mycket små förutsättningar att bli företagsekonomiskt lönsamma. Det finns också pågående försök att odla vitmossa som skulle kunna ersätta en viss del av den odlingsstorv som används för framför allt grönsaksproduktion.

2.2.3 Stoppa nedbrytningen av torv genom återvätning bedöms vara den mest effektiva åtgärden

Enligt tidigare utredningar är den mest effektiva metoden att kraftigt minska utsläppen av växthusgaser från dikade torvmarker att återställa dikade torvmarker till våtmarker (Jordbruksverket, 2014a; Hiraishi m. fl., 2014; Wilson m.fl., 2016). Vid återvätningen stoppas nedbrytningen av torven vilket gör att avgången av koldioxid och lustgas minskas. Efterhand när våtmarksväxter börjar etablera sig i våtmarken kan den också börja lagra kol och torvlagret kan då öka i storlek. Metanavgången kommer dock att öka eftersom den nedbrytning som ändå sker kommer att genomföras av mikroorganismer som verkar under syrefria förhållanden och bildar metan. Utsläppen av metan är dock som högst precis efter att en våtmark har anlagts och avtar sedan med tiden (Wilson m. fl., 2016). Den sammanlagda effekten blir i de flesta fall att utsläppen av växthusgaser minskar (Jordbruksverket, 2014a; Hiraishi m. fl., 2014; Wilson m.fl., 2016).

2.3 Anläggning och skötsel av våtmark ur ett växthusgasperspektiv

För att utsläppen av växthusgaser ska minska efter återvätning av organogen jordbruksmark är det viktigt att uppnå en stabil vattennivå som i genomsnitt ligger nära markytan eller där vattenytan ligger så pass högt så att en grund sjö eller damm bildas (Jordbruksverket, 2014a). Det leder i och för sig till högre metanavgång men utsläppen av koldioxid och lustgas blir mindre. En fluktuerande vattennivå kan i vissa fall leda till att de totala utsläppen vid återvätning ökar (Kløve m.fl., 2017). En vattennivå nära markytan är positivt också eftersom det gynnar tillväxten av torvbildande växter såsom vitmossa (*Sphagnum* spp.) (Länsstyrelserna, 2015; Zerbe m.fl., 2013), vilken är en av de vanligaste växterna på våra svenska torvmarker. Vitmossa växer dock mest på näringsfattiga mossmarker medan organogen åkermark domineras av kärrmarker. Kärr är mer näringsrika och vegetationen i ett kärr domineras istället av olika sorters halvgräs (*Carex* spp.).⁶ För att underlätta vitmossans tillväxt bör vattennivån dessutom vara fri från vattenströmmar och variera så lite som möjligt i höjdlängd (Länsstyrelserna, 2015). Tidigare studier har konstaterat att grundvattennivån bör höjas till nivån före dikningen (Jordbruksverket, 2014a), men eftersom dikad torvmark sjunker mellan 1–2,5 centimeter per år vid odling kan det handla om en nivåskillnad på upp till två och en halv meter om marken dikades ut för 100 år sedan. En återvätning kan vara mycket svår att genomföra i praktiken, och vi rekommenderar istället att man eftersträvar en stabil vattennivå nära markytan.

⁶ Den virtuella floran: <http://linnaeus.nrm.se/flora/veg/>

Målet med restaureringen är alltså inte att återskapa exakt samma förhållanden som innan dikningen, utan att återskapa de förutsättningar och processer som behövs för att den ursprungliga naturtypen kan börja återbildas (Similä & Aapala, 2014). För jordbruksmark innebär det återskapandet av ett kärr.



Anlagd våtmark i Norra Noen. Foto: Emma Svensson

Utöver en stabil vattennivå nära markytan bör målet vara att få igång den torvbildande processen igen. Det blir lättare att lyckas med detta ju mer det nuvarande läget liknar den ursprungliga naturtypen.

För att minska risken för en hög metanavgång direkt efter anläggning, som orsakas av att det lättnedbrytbara organiska materialet bryts ned, bör befintliga växter tas bort i anläggningsfasen innan marken blir våtmark (Couwenberg m.fl., 2011; Harpenslager m.fl., 2015). Det kan också vara lämpligt att ta bort det översta jordlagret (ner till ca 20 centimeter) för att minska risken för läckage av växtnäring.

Det finns idag ingen eller liten kunskap om hur våtmarker bäst sköts ur klimatsynpunkt. Om våtmarker anläggs med det syftet är det viktigt att den här kunskapen förbättras. Även kunskapsläget när det gäller växtlighet i den anlagda våtmarken är oklart. Ju mer markvegetation som finns desto större blir den potentiella kolinlagringen. Samtidigt kan kärleväxter fungera som skorstenar för metan och lustgas. Råd om hantering av växtlighet kan därför tas fram först när tillräcklig kunskap finns (Jordbruksverket, 2014).

Forskning om vilken växtlighet som är bäst lämpad är viktig eftersom det påverkar kolinlagringen i den anlagda våtmarken. Framtida kolinlagring räknas sällan med i klimatnyttan då det viktigaste målet är att stoppa förlusten av kol (Wilson m.fl., 2016). Det kan innebära att den totala klimatnyttan underskattas men effekten av torvbildning är osäker både när det gäller omfattning och när den inträffar. Forskning visar att det kan ta så lång tid som 40–50 år innan den processen kommer igång (Bacon m.fl., 2017).

2.4 Hur mycket kan utsläppen minska genom åtgärden återvätning av organogen jordbruksmark?

Nedbrytningshastigheten av organogent material beror på en kombination av torvens sammansättning, grundvattenytans läge i förhållande till markytan, samt tempera-

turen. Koldioxidavgången följer årstidsväxlingarna och är högst under maj till september. Avgången av växthusgaser varierar alltså bland annat beroende på näringsstatus, vattenstatus och temperatur (Lindgren och Lundblad, 2014) vilket gör att utsläppen kan skilja sig stort från fall till fall.

För att räkna ut utsläpp och upptag av växthusgaser på nationell nivå använder man sig av emissionsfaktorer. Dessa är schablonvärden för olika typer av mark som till exempel organogena jordar och värdena skiljer sig beroende på bland annat markanvändning, klimat och markens näringsstatus. När det gäller jordbruksmark finns emissionsfaktorer för lustgas, metan och koldioxid från dränerad organogen åkermark och betesmark. Dessa emissionsfaktorer baseras i sin tur på rekommenderade värden från FN:s klimatpanel (Hiraishi m. fl., 2014) samt nationella emissionsfaktorer framtagna av Lindgren och Lundblad (2014). I klimatrapporeringen används en och samma emissionsfaktor för tempererad som boreal åkermark. Dock vet man att emissionerna följer temperaturen, och är lägre ju längre norrut marken finns. Eftersom klimatnyttan av återvätning är störst för dränerade organogena jordar i ett tempererat klimat använder vi oss av dessa värden vid våra beräkningar (tabell 1). Den sammanlagda effekten på utsläppen av växthusgaser summeras i tabell 2.

Dessa emissionsfaktorer är tänkta att användas på nationell nivå och kan inte sägas vara representativa för alla återvättningsprojekt eftersom lokala variationer gör att effekten av en återvätning kan skilja sig åt från fall till fall.

Tabell 1. Emissionsfaktorer för utsläpp av växthusgaser (per hektar och år) för dränerad organogen jordbruksmark samt för återvätnad mark. Emissionsfaktorer för lustgas och metan är omräknade till koldioxidekvivalenter. Negativa värden innebär upptag av växthusgaser (efter Lindgren & Lundblad, 2014).

	Näringsstatus	CO ₂ e					Summa 1000 kg
		CO ₂ 1000 kg	N ₂ O kg	CH ₄ kg	dike CH ₄ kg	dike CO ₂ 1000 kg	
Dränerad Åkermark	Rik/fattig	22,4	6 088	0	1 458	0,4	30,4
Dränerad Betesmark	Rik/fattig	9,5	1 311	63	271	0,4	11,6
Efter återvätning	Rik	1,8	00	7 200	-	0,3	9,3
	fattig	-0,8		3 075	-	0,3	2,5

Tabell 2. Emissionsfaktorer (summerad för alla växthusgaser) för utsläpp av växthusgaser (per hektar och år) för dränerad organogen jordbruksmark samt för återvätnad mark. Effekt av återvätning redovisas som den totala minskningen av växthusgaser som en återvätning genererar (efter Lindgren & Lundblad, 2014).

		Omräknat till 1000 kg CO ₂ ekv. per hektar		
		Dränerad mark	Våtmark	Effekt av återvätning
Åkermark	Rik	30,40	9,33	21,07
Betesmark	Rik	11,10	9,33	1,77
	fattig	11,10	2,53	8,58

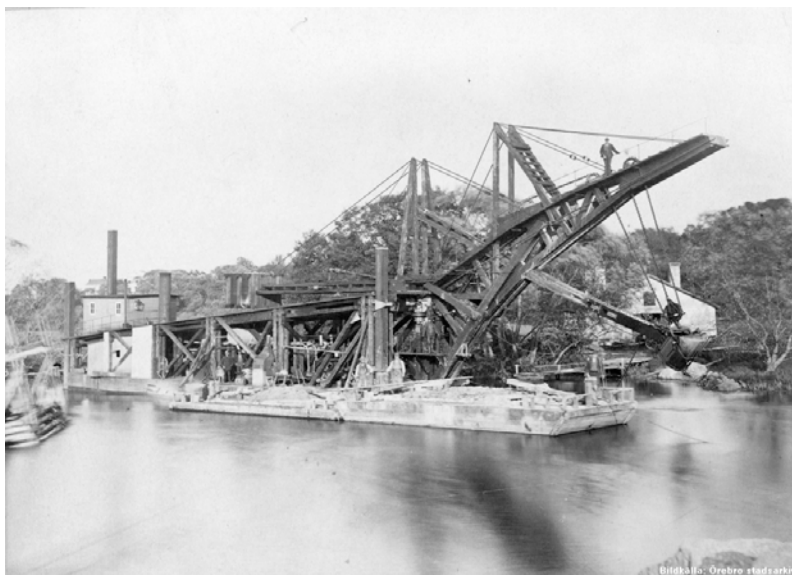
I dessa sammanhang motsvarar betesmark det vi vanligtvis kallar naturbetesmarker. Enligt emissionsfaktorerna är alltså avgången i genomsnitt lägre från marker som klassificeras som naturbetesmark än från dikade marker som klassificeras som åkermark. Vi kommer inte att förorda eller diskutera återvätning av naturbetesmarker i denna rapport då dessa marker dels har lägre utsläpp, dels ofta är förknippade med höga naturvärden och är viktiga för målsättningarna inom biologisk mångfald. Det utesluter dock inte att naturbetesmarken kan bli bättre med igenlagda diken, till exempel behöver dikade fukthedar hydrologisk restaurering för att miljömål kopplade till våtmarker och odlingslandskapet ska kunna nås.

Det innebär att vi i första hand kommer att beskriva ett skifte från åkermark i södra Sverige till våtmark. Skiftet i utsläpp blir därmed från cirka 30 ton koldioxidekvivalenter per hektar och år ned till cirka 9 ton koldioxidekvivalenter per hektar och år, det vill säga en minskning med 21 ton koldioxidekvivalenter per hektar och år (tabell 2).

För en utförligare beskrivning av hur dessa utsläpp både mäts och beräknas, se Jordbruksverket 2014a.

3 Styrmedel för återvätning av organogen jordbruksmark

Under 1800-talets snabba befolkningstillväxt behövde ny mark odlas upp för att få maten att räcka till. Myndigheterna drev på arbetet som syftade till att öka arealen odlingsbar mark vilket bland annat ledde till att torvmarkerna dikades för jordbruksproduktion (Jordbruksverket, 2014a).



Mudderverket "Enhörningen" användes vid sänkningen av Hjälmarens yta. Foto: Wikipedia. Örebro stadsarkiv / Bernhard Hakelier

Från 1840-talet och framåt fanns det statligt stöd för markavvattningsåtgärder (Jordbruksverket, 2014a). Hade det varit 2018 hade myndigheter skickat ut pressmeddelanden där man basunerat ut att man gör sitt för att uppfylla Agenda 2030-målet⁷ om Ingen hunger. Dessa marker fyller detta syfte även idag. Skillnaden är dock att vi med vår nya kunskap om omfattningen och effekterna av utsläppen av växthusgaser även måste väga markernas produktion mot Agenda 2030-målet om att Bekämpa klimatförändringen.

3.1 Vem har ansvar för utsläppen från organogena jordar?

Hur ser vi på ansvaret för dagens utsläpp från de organogena jordarna? Det är en viktig diskussion för att i nästa steg kunna rikta lämpliga styrmedel. Växthusgasutsläpp som påverkar vårt klimat är något som berör alla på jorden. När äganderätten inte är definierad använder man ofta principen att förorenaren får betala. Det är en princip som länge varit ett riktmärke i den svenska miljöpolitiken.

De befintliga styrmedlen inom klimatområdet är idag i första hand inriktade mot koldioxidutsläpp. Svenska jordbruksföretag betalar koldioxidskatt på det fossila bränsle som används. Jordbruksföretagare har dock en nedsättning av skatten just på grund av hänsyn till den utsatta konkurrenssituationen som det svenska jordbruket för närvarande befinner sig i. Några andra styrmedel av typen förorenaren betalar tillämpas

⁷ <http://www.globalamalen.se/>

inte utifrån klimatskäl på svenska jordbruksföretag idag. Det handlar dock inte enbart om att hänsyn tas till företagets konkurrenskraft utan också på grund av att jordbrukets utsläpp är svåra att styra och att mäta.

Effekten av en återvätning kan variera enbart på grund av skillnader i de lokala förutsättningarna. Dessutom kommer en stor del av växthusgasutsläppen från jordbruket från biologiska processer. Detta leder till stora osäkerheter i beräkningarna och när effekterna av åtgärderna är osäkra är förbud och detaljregleringar oftast sämre än information och ekonomiska subventioner.

De platsspecifika förutsättningarna och behovet att se över företagets totala resursanvändning gör att anpassad rådgivning, tillsammans med teknikutveckling som möjliggör platsspecifika analyser, är en åtgärd som ofta lyfts fram. Tillgång till mark kan vara en avgörande faktor för ett specifikt företag. Om våra styrmedel omöjliggör en fortsatt brukning av vissa marker kan det leda till att ett företag lägger ned en produktion som i övrigt är hållbar och som skapar andra samhällsnyttor.

De slutsatser vi kan dra är att

- storleken på utsläppen från en enskild mark är osäker
- samhället har en gång varit pådrivande för att dikning ska ske
- svenska jordbruksföretag befinner sig i en utsatt konkurrenssituation
- om produktion läggs ner i Sverige finns det risk för koldioxidläckage⁸ för nedlagd produktion. I detta sammanhang gäller det i första hand på svenska mineraljordar som tas ur produktion till följd av en ökad vattennivå.
- strängare krav på dessa marker kan få följd effekter för andra samhällsmål.

Mot bakgrund av detta anser vi att det inte är motiverat att under en överskådlig tid på något sätt ställa krav på privata markägare att återvåta organogen jordbruksmark. Däremot bidrar våtmarker med många klimat- och samhällsnyttor och det finns därför skäl för samhället att främja att återvätning av en viss del av dessa marker sker. Vår utgångspunkt är således att de styrmedel vi föreslår ska bygga på frivillighet.

Frivillighet är även utgångspunkten för de redan befintliga styrmedel som syftar till att fler våtmarker ska restaureras eller anläggas.

3.2 Befintliga målsättningar och styrmedel

I bilaga 2 finns en sammanställning av befintliga målsättningar och styrmedel som kan vara relevanta för återvätning av organogena jordar. I detta avsnitt sammanfattar vi slutsatserna från vår analys av dessa.

⁸ Koldioxidläckage uppstår när insatser som görs i syfte att minska utsläpp av växthusgaser leder till att produktionen istället sker någon annanstans med lika stora eller större utsläpp. Resultatet i minskade utsläpp av växthusgaser uteblir således.

3.2.1 Internationella och nationella målsättningar

Målsättningar inom områdena biologisk mångfald och övergödning pekar tydligt ut restaurering eller anläggning av våtmark som viktiga åtgärder. Internationella och nationella målsättningar inom klimatområdet lyfter också fram bevarande av torvmarker eller återvätning av organogena jordar som åtgärder med potential. Däremot finns det inget målsystem som innehåller konkreta mål i exempelvis hektar eller minskning av växthusgasutsläpp när det gäller dessa jordar. Målsättningarna kan i lika hög grad nås genom att andra åtgärder genomförs. Därför är det viktigt att bedöma vid vilka tillfällen just återvätning av organogen jordbruksmark kan anses som den för samhället mest effektiva åtgärden.

3.2.2 Databehov och regionalt arbete

Tillgänglig geodata har tillsammans med regionala inventeringar varit viktiga för framtagandet av regionala strategier och det regionala arbetet med skydd, skötsel och anläggning av våtmarker. I det arbetet har klimataspekten inte varit frånvarande men för att bedöma vilka områden som är lämpliga utifrån en klimataspekt behövs det vidare arbete. Länsstyrelserna har under 2018 ett uppdrag om att redovisa områden som kan vara aktuella för restaurering och anläggning av våtmarker. I första hand i syfte att öka tillskottet till grundvatten men även andra syften, såsom minskning av växthusgasutsläpp, kan beaktas. Det är svårt att i dagsläget bedöma i vilken grad länsstyrelsernas redovisning kan bidra till arbetet med organogen jordbruksmark.

3.2.3 Planeringsstöd och rådgivning

Sammanställningen visar att det idag finns en befintlig struktur för att informera offentliga aktörer och markägare om restaurering, anläggning och skötsel av våtmarker. I de flesta fall handlar informationen om biologisk mångfald eller växtnäringsretention. Det är naturligt eftersom åtgärden i första hand lyfts fram inom målsättningar som berör dessa områden. Informationen är inte sällan kopplad till de ekonomiska stöd som är inrättade för uppfylla samma målsättningar. Den befintliga strukturen för att sprida råd och information bör vara ändamålsenlig även när vi framöver vill lyfta fram klimataspekten inom våtmarksarbetet.

3.2.4 Ekonomiska styrmedel

De ekonomiska styrmedel som finns idag är inte inrättade i syfte att minska växthusgasutsläppen. Det finns i princip inget i villkoren för de befintliga stöden som styr anläggning och restaurering av våtmarker mot organogen jordbruksmark. Om klimataspekten ska prioriteras ytterligare framöver behöver vi därför se över villkoren för de stöd och ersättningar som finns.

3.3 Förslag till ekonomiska styrmedel

3.3.1 Ekonomiskt stöd till anläggning av våtmarker

Att anlägga våtmark på organogen jord kan inte anses lönsam för lantbrukaren då inkomspotentialen från våtmark är mycket låg. Det behövs därför ett ekonomiskt stöd för anläggning av våtmarker som syftar till att minska växthusgasutsläpp från organogen jordbruksmark.

Det finns vissa överväganden som bör göras inför ett beslut om att införa ett sådant stöd. I första hand handlar det om:

- att hantera faktorer som kan påverka markägares incitament till att skapa våtmarker
- att säkerställa att våtmarken blir kvar för en lång tid, helst permanent
- att besluta om det bör vara ett nationellt stöd eller ett stöd inom kommande landsbygdsprogram
- att besluta om stödet till återvätning av organogena jordar ska ha en egen budget eller ingå i en gemensam budget för våtmarker och andra vattenrelaterade åtgärder med andra syften

3.3.1.1 Varför anser vi att det är ett lämpligt styrmedel?

Vår utgångspunkt är att det i dagsläget endast är lämpligt att främja fler våtmarker på organogen jord med hjälp av frivilliga styrmedel. För markägaren är anläggningskostnaden, förlorat markvärde, förlorad inkomst och framtida skötselkostnader stora hinder vilket gör det lämpligt att använda sig av ekonomiska styrmedel som kan göra dessa hinder lägre.

I tidigare arbeten har Jordbruksverket (2012, 2014a) bedömt att i jämförelse med andra åtgärder inom jordbruket samt andra sektorer kan det vara en kostnadseffektiv åtgärd för att minska utsläppen av växthusgaser. Enligt vår bedömning utifrån resultaten i detta arbete kan åtgärden vara effektiv vid en jämförelse mellan olika åtgärder och vad dessa kostar i kronor per minskade utsläpp av växthusgaser om anläggnings- och skötselkostnaderna kan hållas låga.

När det gäller administration av stöd är det en fördel att denna typ av åtgärd redan har funnits i många år, såväl i form av nationella stöd som inom landsbygdsprogrammet, utifrån syftena näringsrening och biologisk mångfald. Det finns därför redan en befintlig administration för att hantera åtgärden. Om förslagen ska införas i landsbygdsprogrammet är det aktuellt tidigast i nästa programperiod.

3.3.1.2 Återvätning kan vara samhällsekonomiskt lönsamt

I avsnitt 4.7 och i bilaga 1 beskriver vi de samhällsekonomiska beräkningarna som vi gjort för de tre typområdena. Där framgår att osäkerheten om återvätningens samhällsekonomiska lönsamhet är stor. Den enskilda effekt som ger störst utslag i känslighetsanalyserna är osäkerheten om hur mycket utsläppen av växthusgaser påverkas. Dock menar vi att osäkerhetsintervallet för utsläppsförändringen troligen är överskattat. Även osäkerhet om hur våtmarkernas biologiska mångfald och utsläppen av växthusgaser ska prissättas samhällsekonomiskt bidrar till att återvätningens lönsamhet inte kan fastställas med någon större precision.

En slutsats av de samhällsekonomiska beräkningarna blir ändå att styrmedel för anläggning av våtmark kan ge samhällsekonomisk nytta, speciellt om man tar hänsyn till andra positiva effekter såsom biologisk mångfald och kväverening. Det är dock viktigt att välja rätt återvättningsområde och rätt utförande av återvätningen eftersom effekterna och lönsamheten kan variera kraftigt mellan olika platser. Hur prioriteringsprocessen inom ett anläggningsstöd mellan olika projekt utformas blir därför viktigt. Exempelvis kan projekt med låg anläggnings- och skötselkostnad prioriteras.

3.3.1.3 Effekten av styrmedlet

Effekten av styrmedlet beror, förutom av tillgänglig budget, på markägarens vilja att ansöka om stöd för att anlägga våtmark på organogen mark. Den viljan påverkas dels av nivåer för stöd och markersättning och dels av värdet av den alternativa markanvändningen. Jordbruksverket har tidigare kommit fram till att dagens stödnivåer är för låga för att motivera alla lämpliga våtmarksprojekt.⁹ Vi drar samma slutsats utifrån beräkningarna för våra typområden. Enligt en intervjustudie genomförd av Högskolan i Halmstad är det inte bara viktigt att ersätta kostnader utan också att ersätta markägaren för det värde åtgärden ger samhället, i det här fallet den minskade klimatpåverkan. Tidigare studier har visat att miljöintresse och viljan att bidra till bättre miljömässiga förutsättningar inte räcker när det kommer till större omställningar eller åtgärder som påverkar den nuvarande affärsmodellen och dess lönsamhetspotential (Hansson m.fl., 2012). Att få ersättning för miljöåtgärder är ett steg på vägen men är enligt markägarna inte tillräckligt för att genomföra radikala åtgärder, dit återvätning får räknas. Detta gäller särskilt på produktiv jordbruksmark.

För många lantbruksföretagare ses livsmedelsproduktionen som ett sätt att ta ett större hållbarhetsansvar och förse en växande global befolkning med mat. Det är lättare att tänka sig att genomföra miljöåtgärder som löper på kortare tidsperioder och som är reversibla eftersom sådana är förknippade med lägre risker. Lantbrukarna beskrev också att de i stor utsträckning förlitar sig på rådgivning när det kommer till att fatta beslut kopplade till olika miljöstöd. Beslut om radikala åtgärder, som återvätning, kräver mer stöd och information från rådgivning om både de företagsekonomiska och samhällsliga fördelarna med åtgärden. Exempelvis är det viktigt att beskriva hur stora utsläppen är och att jämföra dessa med exempelvis utsläpp från transportsektorn (Hansson m.fl., 2018).

En intressant aspekt är att odlingsintensiteten i allmänhet är lägre på de organogena jordarna i jämförelse med mineraljordarna. Arealen jordbruksmark på organogen jord har också minskat i snabbare takt än den totala minskningen av jordbruksmark (Pahkakangas, 2016). Anledningen till att marken tas ur produktion kan vara att den ligger dåligt till, ger dålig avkastning eller är för blöt att köra med traktorer på och att det därför inte är lönsamt att bruka den. Det kan göra att dessa jordar framöver kommer vara mer intressanta att skapa våtmark på än på en genomsnittlig mineraljord.

Om styrmedlet skapar incitament för återvätning, hur ser då potentialen ut? Den totala arealen organogen jordbruksmark uppgår till 225 000 ha (Pahkakangas, 2016). Vår bedömning är att varje våtmarksanläggning bör ske med hänsyn till de platsspecifika förhållandena. Våra analyser av typområdena visar att det är mycket svårt att återväta all organogen jordbruksmark, även på de platser där man faktiskt försöker. Det innebär att vi åtminstone kan säga att den nationella potentialen inte är lika med den totala arealen organogen jordbruksmark.

Analyserna av typområdena i kapitel fyra kan ge en fingervisning om vilken utsläppsminskning som är praktiskt möjlig. I två av våra tre exempel är det exempelvis enbart möjligt att återväta 23 respektive 69 procent av den organogena jorden på projektplatsen. Mot bakgrund av de svårigheter vi identifierat kan man anta att den klimatop-

⁹ <https://www.jordbruksverket.se/download/18.774a9c43157fb5311686182b/1477475303828/PM+F%C3%B6rslag+till+milj%C3%B6C3%A5tg%C3%A4rder.pdf> Hämtad 2018-09-20

timala tekniska potentialen är så låg som 25–50 procent av de befintliga markerna. Om utsläppsminskningen är 21 ton koldioxidekvivalenter per hektar skulle den tekniska potentialen för en utsläppsminskning genom åtgärden ligga i storleksordningen 1–2 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år.

Den samhällsekonomiskt lönsamma arealen är med all säkerhet ännu mindre. All organogen jordbruksmark ligger inte så i landskapet att det är möjligt att återföra den till våtmark till en rimlig kostnad. Dessutom kommer den omkringliggande marken att påverkas.

För att maximera effekten behöver man välja att stödja de projekt som kan ge så stor nytta som möjligt. I nuvarande landsbygdsprogram använder myndigheterna så kallade urvalskriterier för att prioritera mellan olika projekt. Tänkbara kriterier är

- att bedöma om det finns ett torvlager som är minst 40 cm djupt
- förutsättningar att hålla en önskad vattennivå på hela ytan
- låg risk för att negativa effekter som till exempel läckage av fosfor uppstår
- möjlighet att förstärka positiva effekter som biologisk mångfald, minska läckage av miljögifter och näringsämnen, grundvattenbildning och rekreation
- projekt med låga kostnader per hektar

Om en våtmark planeras på organogen jord utifrån ett annat syfte än att minska utsläpp av växthusgaser bör man i rådgivnings- och stödsammanhang beakta förutsättningarna att utforma våtmarken så att utsläpp av klimatgaser minskar. Vid anläggning av våtmarker inom ramen för landsbygdsprogrammet kan detta ingå i den befintliga prioriteringen.

Det finns idag få våtmarker som är anlagda på organogena jordar och där man följt utvecklingen av dessa med avseende på utsläpp av växthusgaser. Detta innebär att det finns en begränsad erfarenhet och få utvärderingar. Bristen på positiva svenska exempel kan ses som ett hinder.

3.3.1.4 Bör det vara ett nationellt stöd eller ett stöd inom landsbygdsprogrammet?

Det finns för- och nackdelar med båda alternativen. Exempel på fördelar med ett nationellt stöd:

- Möjlighet att minska administration, till exempel genom annan rimlighetsbedömning av kostnader och enklare hantering av förskott.
- Det finns etablerade finansieringskällor med tillhörande administrativt system till exempel Klimatklivet och LONA.
- Större möjligheter att inkludera annan markanvändning än jordbruk.

Exempel på fördelar med landsbygdsprogrammet:

- Flera synergier med andra åtgärder i landsbygdsprogrammet såsom rådgivning och miljöersättningar
- Finns liknande stöd vilket innebär mindre utveckling av IT-system, regelverk etc.
- Tydligare fokus på jordbrukssektorns hållbarhetsarbete.

Inom Naturvårdsverkets pågående uppdrag om fördjupad utvärdering av miljömålen pågår diskussioner om styrmedel för anläggning av våtmarker med fokus på klimatnytta. Kan ett sådant nationellt stöd existera samtidigt med ett stöd i landsbygdsprogrammet? Det finns nackdelar med att ha två stöd för samma sak, särskilt om exempelvis ersättningsnivåer, villkor och regelverk skiljer sig. Det kan skapa förvirring för den som söker och för myndigheter kan det vara svårt att bedöma hur väl stöden kommer att utnyttjas. Vid utformning av stödet är det därför viktigt att det inte uppstår situationer där stöden kan konkurrera på ett negativt sätt.

Idag finns det ett nationellt investeringsstöd i form av Klimatklivet som existerar samtidigt som landsbygdsprogrammets investeringsstöd. Klimatklivet prioriterar ansökningar utifrån klimatnytta per investerad krona, oavsett sektor. Landsbygdsprogrammet fokuserar istället på jordbrukssektorns hållbarhet utifrån ett helhetsperspektiv. En viktig aspekt när det gäller stödets utformning är alltså vilka målsättningar som ligger till grund för stödet.

3.3.1.5 Bör pengar öronmärkas till våtmarksprojekt med klimatsyfte?

Oavsett om det är ett nationellt stöd eller ett stöd i landsbygdsprogrammet måste man överväga om det är lämpligt att avsätta särskilda medel för anläggning av våtmarker på just organogen jordbruksmark. Ur ett styrningsperspektiv kan det finnas fördelar med öronmärkta medel för olika syften, som exempelvis klimat. Dels är chansen större att klimataspekten faktiskt beaktas i arbetet med våtmarker och dels blir det lättare att följa upp och uppskatta utsläppsminskningar som kommer av satsningar inom jordbrukssektorn. Å andra sidan kommer en anlagd våtmark alltid att ha flera olika effekter vilket kan sägas vara ett argument emot att avsätta medel för ett särskilt syfte.

I dagens landsbygdsprogram ingår stödet till våtmarker i en gemensam budget för vattenrelaterade investeringar. En nackdel med en begränsad separat budget för ett särskilt syfte i landsbygdsprogrammet är att det kan leda till inlåsnings effekter i det fall budgeten fördelas ut till alla länsstyrelser. En annan viktig nackdel är att det blir svårare att göra regionala prioriteringar mellan olika projekt.

3.3.2 Ersättning för skötsel

Det är möjligt att använda den miljöersättning för skötsel av våtmarker som finns i dagens landsbygdsprogram under förutsättning att skötsel ska vara ett krav för dessa våtmarker. Justeringar kan behöva göras, till exempel om det finns specifika skötselvillkor eller ett annat sätt att ersätta markvärdet. Ifall ingen skötsel krävs behövs ersättning för förlorat markvärde.

3.3.3 Ett långsiktigt styrmedel

För att styrmedlen som används ska vara effektiva och leda till den önskade klimatnyttan krävs att investeringen bibehålls, och i vissa fall sköts, under mycket lång tid. I vissa fall kan det finnas skäl att restaurera och anlägga en våtmark även om livslängden bedöms vara begränsad (Naturvårdsverket, 2017). Det kan till exempel gälla när syftena handlar om biologisk mångfald eller växtnärringsretention men inte när det gäller kolinlagring och bevarande av kolförrådet. Om åtgärden ska vara motiverad utifrån det syftet måste den troligtvis permanentas. Stöd villkor och skötselersättningar kopplade till våtmarker sträcker sig oftast inte längre än fem år, i vissa fall 20 år. Det finns juridiska utmaningar kring att säkerställa våtmarkens utformning och funktion över flera genera-

tioner. Ett framtida projekt med mål om att ”återavvattna” den anlagda våtmarken för odling eller bebyggelse skulle dock hindras av att markavvattning kräver tillstånd i hela södra Sverige. Om klimatfrågan fortfarande är aktuell vid tillfället skulle tillstånd för ett sådant projekt kanske inte beviljas vilket skulle säkerställa effekten av åtgärden.

Den framtida problematiken handlar därför troligtvis om att de styrmedel som används måste konstrueras så att de säkerställer den nödvändiga skötseln i flera generationer framåt.

På längre sikt är även ett förändrat klimat en osäkerhet. Mer nederbörd men ökad avdunstning kan förändra vattenförhållandena i vissa landskap. Detta kan i hög grad påverka torvnedbrytning eller kolinlagring. (Naturvårdsverket, 2017)

3.4 Förslag till informativa styrmedel

3.4.1 Fortsatt rådgivning inom Greppa näringen

I avsnitt 3.2.2 drar vi slutsatsen att det redan finns en befintlig struktur för att informera offentliga aktörer och markägare om restaurering, anläggning och skötsel av våtmarker. Inom projektet Greppa Näringen kan lantbrukare få kostnadsfri rådgivning om anläggning och skötsel av våtmarker. I de flesta fall handlar informationen innehållsmässigt om biologisk mångfald eller växtnärringsretention. Informationen är inte sällan kopplad till de ekonomiska stöd som är inrättade för uppfylla målsättningar inom dessa områden. Den befintliga strukturen för att sprida råd och information bör vara ändamålsenlig om vi framöver vill lyfta fram klimataspekten inom våtmarksarbetet. För Greppa Näringen kan detta innebära mindre kostnader för att ta fram kurser samt uppdatera utbildningsmaterial.

3.4.2 Demoprojekt

Goda exempel på praktiska projekt kan vara viktigt både för att kunna inspirera andra samt för att sprida ny och innovativ kunskap. Det gäller även när det gäller höjning av grundvattennivån på organogen jord för att minska växthusgasutsläpp. Det finns redan idag möjligheter för myndigheter att ge olika typer av stöd för information kring pågående och genomförda praktiska projekt. Exempelvis finns det stöd till samarbetsprojekt samt demonstrations- och informationsprojekt i det nuvarande landsbygdsprogrammet.

3.5 FoU-medel för utvärdering av finansierade projekt

Det finns idag få våtmarker som är anlagda på organogena jordar där man följt utvecklingen av dessa med avseende på utsläpp av växthusgaser. Detta innebär att det finns en begränsad erfarenhet och få utvärderingar. Bättre kunskap om effekten av en återvätning skulle göra det möjligt att anpassa enskilda åtgärder så att de blir effektiva. För att öka kunskapen om återvätning som klimatåtgärd föreslår vi att särskilda medel avsätts för att utvärdera och följa upp de eventuella projekten. För Jordbruksverkets del skulle det innebära att särskilda medel tilldelas FoU-anslaget och som kan användas för att göra utlysningar riktade mot utvärdering och uppföljning av de eventuella projekten.

4 Vad innebär återvätning i praktiken

4.1 Typiska områden där organogena jordar används för jordbruksproduktion

Vi har identifierat fyra typiska områden där organogen jord ofta återfinns och används för jordbruksproduktion. Områdena är:

1. Utdikad torvmark – ett flackt, relativt stort område med utbredd förekomst av organogen jord och aktivt brukad jordbruksmark. Detta kallar vi Typområde Slätt
2. Aktivt reglerade invallningsföretag – ett aktivt brukat jordbruksområde intill en sjö. Marknivån ligger under sjöns medelvattenyta och kan brukas tack vare de skyddande vallarna. Detta kallar vi Typområde Sjö
3. Mindre marker som brukas lågintensivt – ett område som är relativt litet, ligger långt bort från brukningscentrum upp mot skogsmark. Det finns en tydlig höjdskillnad i landskapet. Detta kallar vi Typområde Skogsbygd
4. Gotlands torvmarker – är de organogena jordar som idag odlas mest intensivt. Markerna har speciell geologi där vattenflöden vid ytan inte påverkas av diken och det förekommer olika typer av slukhål. Detta kallar vi Typområde Gotland

De geologiska och hydrologiska förhållandena på Gotlands torvmarker är speciella. Vattennivån är mycket svår eller omöjlig att påverka, därför väljer vi att inte studera typområde Gotland.

Vi har alltså analyserat övriga tre typområden. Vi presenterar ett alternativ för hur våtmarkerna kan anläggas på ett kostnadseffektivt sätt utan att schakta bort den organogena jorden, hur våtmarkerna kan skötas och vilka omkringliggande intressen man kan behöva ta hänsyn till i respektive område. Vår utgångspunkt har varit att uppnå en stabil vattennivå som ligger nära markytan (± 10 centimeter) eftersom det är viktigt för att få en minskad avgång av växthusgaser (Couwenberg m.fl., 2011). För att garantera detta på så stor del av våtmarksytan som möjligt behöver man göra en omfattande projektering utifrån varje plats specifika förhållanden. Vi redovisar också den samhällsekonomiska lönsamheten utifrån projektens kostnader samt påverkan på miljö och produktion. I bilaga 1 finns en mer utförlig beskrivning och analys av de tre exemplen.

Det ideala ur klimatsynpunkt vore att återskapa de naturförhållanden som rådde innan områdets hydrologi förändras. En sådan restaurering är ett komplext projekt som kräver noggrann och platsspecifik planering. Det är inget vi har strävat efter att uppnå i den här studien. Vi har istället fastställt olika målbilder för hur respektive våtmark ska se ut på sikt. Målbilden är ett viktigt steg i planeringsprocessen och påverkar hur man väljer att anlägga och sköta våtmarken. I de fall man planerar att anlägga en våtmark i ett område där markägare och boende berörs är det viktigt att kommunicera och diskutera målbilden med de berörda eftersom våtmarkens utseende kan förändras väsentligt över tid.

Vid anläggandet av en våtmark är förutsättningen att det finns tillräckligt med vatten i landskapet för att fylla upp våtmarken. Det styrs av hur stor tillrinningen är i förhål-

lande till hur mycket vatten som förloras genom avrinning, avdunstning och läckage genom marken. För att avgöra detta behöver man studera landskapets topografi och göra en vattenbalans för området. Grundvattennivån påverkar också hur vattnet rör sig.

Man kan anlägga en våtmark antingen genom att gräva ur marken eller genom att dämna upp vattenflödet. Grävning kan man göra för att uppnå en djupare våtmark och för att få bort den näringsrika matjorden för att undvika näringsläckage. När det handlar om att återvåta organogen jord som en klimatåtgärd bör grävning dock inte tillämpas, eftersom det innebär att den organogena jorden då grävs bort och friläggs på land istället för att återvåtas. Det skulle motverka hela syftet med anläggningen av den här typen av våtmarker. Att låta den näringsrika matjorden ligga kvar och vattentäckas kan dock innebära en annan kostnad i form av näringsläckage, vilket kan bli en målkonflikt med andra miljömål som Ingen Övergödning.

Vid anläggandet av en våtmark är det också viktigt att vara medveten om de juridiska aspekterna. Återvåtning räknas som en vattenverksamhet och kan kräva tillstånd eller bara anmälan beroende på projektets omfattning. Ett tillstånd innebär att en mer omfattande utredning behöver göras vilket blir en större kostnad för markägaren och för samhället som helhet, men det ger samtidigt en större trygghet och rättskraft.

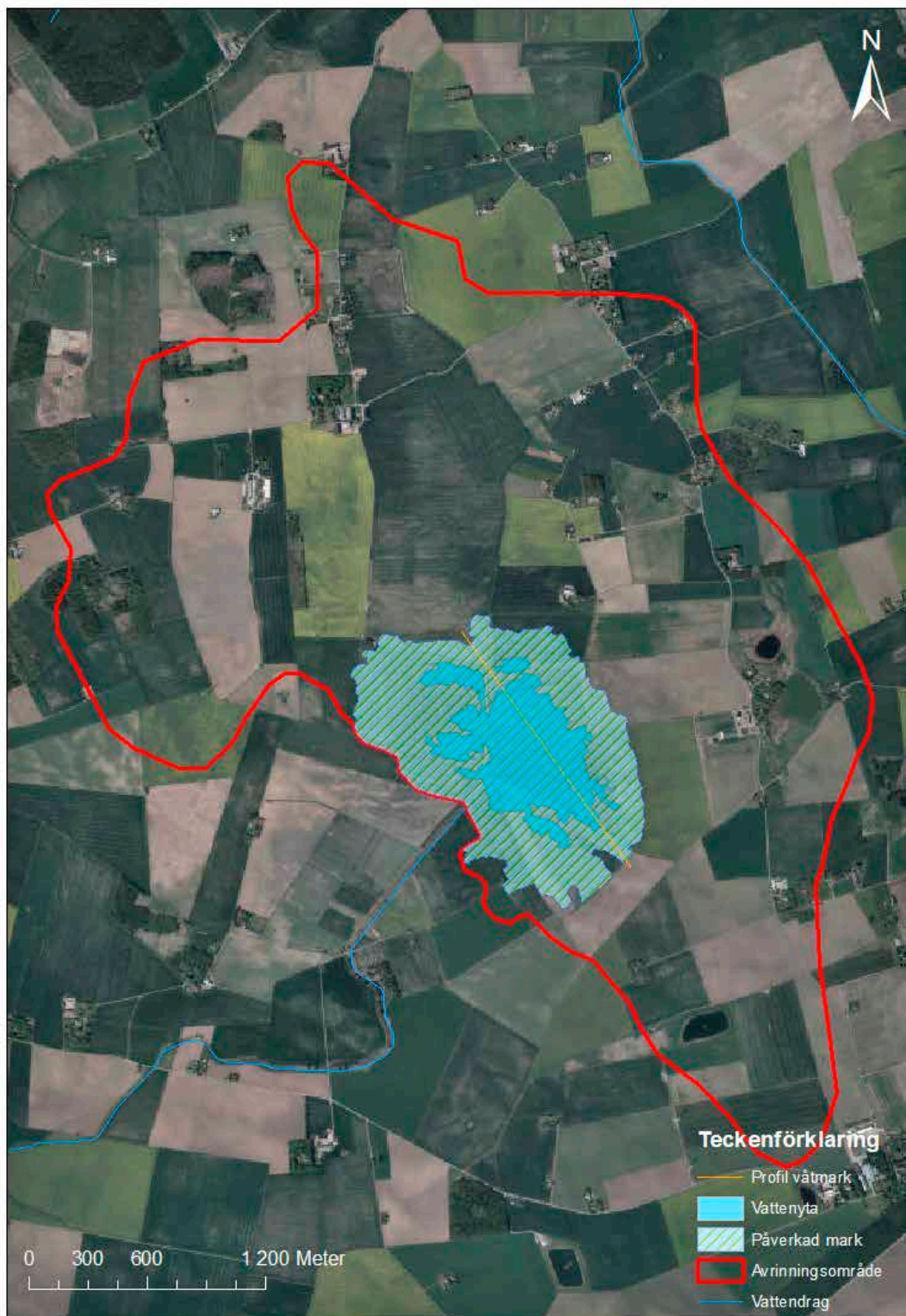
4.2 Typområde Slätt – utdikad torvmark

Typområde Slätt har tidigare varit en myrmark som dikats ut i samband med en sjösänkning i området under slutet av 1800-talet. Upprepade dikningsåtgärder har gjorts sedan dess, vilket möjliggjort att markerna fortfarande brukas aktivt. Den organogena jorden fortsätter dock att sjunka och ytterligare åtgärder kommer att bli nödvändiga för att markerna ska kunna fortsätta brukas i framtiden. Dessa åtgärder riskerar att bli mer och mer kostsamma med tiden eftersom man kommer att behöva gräva djupare eller till och med valla in vissa områden. I typområdet finns flera markägare och brukare: en större markägare, några mindre och en arrendator.

I typområde Slätt väljer vi att anlägga en våtmark med målbilden att 25 procent av ytan (11 hektar) blir en grund fågelsjö och resterande 75 procent (33 hektar) får utvecklas fritt. Den delen kommer växa igen med åren, men buskar och träd röjs bort för att området inte ska bli en sumpskog. I fågelsjön röjs vass undan och vegetationen på vallarna underhålls årligen. Fågelsjön anläggs bland annat för att skapa ett rekreationsområde, vilket kan vara värdefullt i områden som ligger relativt nära tätbyggda områden och andra redan befintliga rekreationsområden.

4.2.1 Vattentillgång och placering av våtmarker i flacka landskap

För att hitta den bästa platsen för en våtmark i ett flackt landskap som typområde Slätt bör man studera höjdkurvor, observera var det finns blöta områden redan i dagsläget och relatera detta till den organogena jordens förekomst. Här kan markägaren eller brukaren med sin lokalkännedom vara till god hjälp. Vi konstaterar att det i typområde Slätt finns ett område med organogen jord på 44 hektar som har otillräcklig dränering redan idag. Här anläggs våtmarken. Medelvattendjupet blir 0,2 meter vilket är väldigt grunt. Det finns en risk att våtmarken kommer torka ut under delar av året vilken kan vara negativt ur klimatsynpunkt (Couwenberg m.fl., 2011, Kløve m.fl., 2017). Av de 44 hektaren blivande våtmark är 98 procent aktivt brukad åkermark (för figurer, se Bilaga 1). Hela området med organogen jord är dock större än våtmarksområdet och uppgår till drygt 180 hektar. Avrinningsområdet är 1600 hektar.



Figur 3. Våtmarkens utbredning i typområde Slätt samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.

För att anlägga våtmarken placerar vi ett dämme i områdets södra del för att höja nivån på utloppet. Utloppet sker genom en regleringsmunk och inloppet genom det öppna diket i områdets norra del. Det är viktigt att tänka på att fisk och andra organismer ska kunna vandra förbi. Eftersom markerna är täckdikade kan man dessutom leda om en del täckdikningsrör så att de leder vattnet in i våtmarken. Det fungerar dock bara om fallhöjden är tillräckligt stor. För att fylla upp våtmarken behöver vi även anlägga en låg vall vid kanterna av dämmet med hjälp av omkringliggande mineraljord. Den beräknas bli knappt 120 meter lång. Dämmets och vallens konstruktion kräver en utökad beräkning av vattenflöden för att dimensionera och riskvärdera våtmarken.

4.2.1.1 I flacka landskap kan det indirekt påverkade markområdet vara omfattande

Själva området där vattenspegeln anläggs är inte den enda mark som påverkas, den höjda vattennivån ger även en ökad vattenhalt i marken runt omkring. Detta påverkar omkringliggande åkrars dräneringssystem och potentiella avkastningsförmåga. Idag anses det önskvärda dräneringsdjupet vara 1,2 meter. Den areal som ligger lägre än 1,2 meters höjdskillnad från den tänkta vattenspegeln kommer därför inte längre ha optimala dräneringsförhållanden och de kan därmed även få sämre avkastningsmöjlighet. I flacka områden kan den här arealen bli mycket stor. Dessutom kan ytterligare mark påverkas, genom att jordbruksmark som egentligen inte får försämrad dränering hamnar olägligt till och därför kan komma att brukas på samma sätt som marken med försämrad dränering. Det kan till exempel handla om en plätt jordbruksmark med fullgod dränering som helt eller delvis omges av mark med sämre dränering, och därför får förändrad markanvändning av praktiska skäl. Den faktiska påverkade arealen blir alltså större än den teoretiska. Det är viktigt att tänka på när man väger ihop våtmarkens för- och nackdelar. Marken som får försämrad dränering uppgår i vårt exempel till drygt 90 hektar.

4.3 Typområde Sjö – de aktivt reglerade invallningsföretagen

Det här typområdet illustrerar jordbruksmark som blivit avvattnad genom aktivt reglerade invallningsföretag. I slutet av 1800-talet sänktes vattennivån i många sjöar i Sverige för att få ny odlingsbar mark. Marknivån har i många fall fortsatt sjunka och på en del ställen har man då valt att skydda markerna med hjälp av invallningar. Invallningsföretag förekommer inte enbart vid sjöar utan finns också i andra lågt liggande marker i landskapet. Den organogena jorden i detta exempel uppgår till knappt 50 hektar och avrinningsområdet är 240 hektar. I typområdet finns några få markägare och brukare.

För typområde Sjö är målbilden att hela ytan får utvecklas fritt och våtmarken kommer således att växa igen med tiden. Buskar och träd röjs bort för att området inte ska bli en sumpskog. Det anläggs här ingen fågelsjö eller vattenspegel som behålls öppen på sikt. Det beror på att våtmarken ligger i anslutning till en sjö och det finns därmed redan öppna vattenytor i området.

4.3.1 Våtmarken blir en del av sjön

Marken ligger lägre än den intilliggande sjön och skiljs från den genom en vall. Det enklaste sättet att återskapa en våtmark här är att göra en öppning i vallen. Våtmarken som skapas skulle då få en utbredning som uppgår till 54 hektar. Detta område sammanfaller även väl med den organogena jordens utbredning då två tredjedelar av ytan ligger på organogen jord. Medelvattendjupet blir 0,2 meter. Av den yta som blir våt-



Figur 4. Vätmarkens medelutbredning i typområde Sjö samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.

markens vattenspegel är 53 hektar jordbruksmark. Den mark som skulle få otillräcklig dränering av den anlagda våtmarken vid sjöns medelvattennivå uppgår till 102 hektar och ytterligare ett drygt hektar bedöms få förändrad brukning på grund av praktiska skäl. Totalt påverkas omkring 104 hektar runt omkring våtmarkens vattenspegel. Av denna areal är 98 hektar jordbruksmark.

Våtmarken blir i princip en del av den intilliggande sjön. Den får alltså samma vattennivå som sjön och varierar tillsammans med den. I vårt exempel varierar sjöns vattennivå mellan 32,5 och 33,5 meter över havet. Under de senaste 50 åren har lägstanivån, då den tänkta våtmarken skulle bli helt torrlagd, bara inträffat en gång vilket vi anser vara en godtagbar risk.

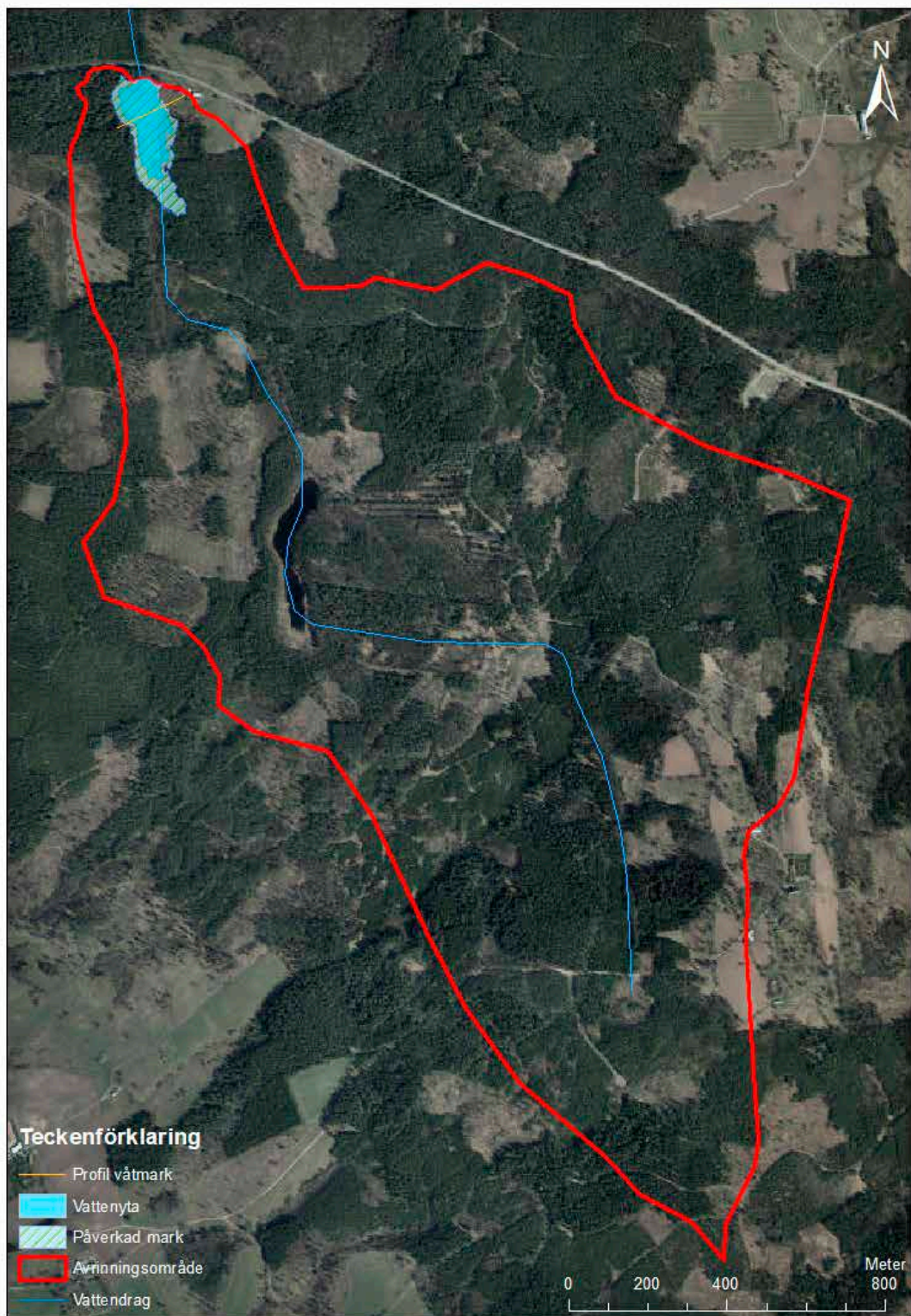
I sådana här fall, där det finns invallningar runt en sjö så kommer någon enstaka våtmark som anläggs på detta sätt troligtvis inte påverka sjöns vattenstånd i betydande omfattning. Om det däremot finns flera invallningsföretag med organogen jord som man överväger att återvåta kan det påverka sjön. Ifall man funderar på att återvåta flera marker runt samma sjö med denna metod, bör en prioritering av våtmarkerna och en konsekvensanalys av den sammanlagda effekten göras. Eftersom effekten är störst i startskedet bör inte flera projekt utföras samtidigt.

Om variationen i vattennivå är något man vill undvika är alternativet att istället låta vällen förbli hel och fortsätta använda sig av pumparna som finns på plats i dagsläget. I ett sådant fall skulle man behöva pumpa ut vatten när våtmarken har nått sin maxnivå (den nivån kan man själv besluta och ansöka om i tillståndet, förslagsvis 10 centimeter över markytan) och pumpa in vatten från sjön om vattennivån sjunker under den acceptabla miniminivån (10 centimeter under markytan). Det är viktigt att tänka på att det kan behövas tillstånd för att ta vatten ur sjön. Denna aspekt blir särskilt viktig om uttaget från sjön sker under en torrperiod eftersom det då kan vara lågt vattenstånd även i sjön.

Typområde Sjö belyser också hur det kan se ut när det finns flera andra intressen att ta hänsyn till i samma område som den organogena jorden och den tänkta våtmarken. I det här fallet finns en motorväg, småbåtshamn, fornlämning, fågeltorn och promenadstråk. Det finns också ett reningsverk i närheten. När man planerar en våtmark i ett sådant område är det viktigt att, redan i ett tidigt skede, ha en dialog med de andra intressena och se över vallens höjd längs med gränsen mot de angränsande intressena. Skötseln och underhållet på de vallarna blir också fortsatt extra viktigt. När det gäller reningsverket bör en kontakt tas tidigt med kommunens VA-kontor ifall man vill undersöka möjligheten att använda våtmarken som ett reningslutsteg för reningsverket.

4.4 Typområde Skogsbygd – mindre marker långt från brukningscentrum

Typområde Skogsbygd representerar mindre marker med relativt liten areal jordbruksmark som är helt eller till stor del övergivna. En del av sådana här marker brukas aktivt, om än lågintensivt. Andra har övergetts, ofta på grund av att de ligger långt bort från brukningscentrum och har låg lönsamhet, alltså inte nödvändigtvis på grund av dålig dränering. I vissa fall börjar man plantera skog på det som tidigare var jordbruksmark. Typområdet beskriver dessutom områden där det inte finns några registrerade markavvattningsföretag. Oftast finns det bara en markägare. Den organogena jordens utbredning uppgår i exemplet till drygt 2 hektar och avrinningsområdet är 290 hektar.



Figur 5. Våtmarkens utbredning i typområde Skogsbygd samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.

För typområde Skogsbygd är målbilden att hela ytan får utvecklas fritt och våtmarken kommer således att växa igen med tiden. Buskar och träd röjs bort för att området inte ska bli en sumpskog. Vegetationen på vallarna underhålls årligen. Det anläggs här ingen fågelsjö eller vattenspegel som behålls öppen på sikt eftersom våtmarken ligger relativt långt från tätbebyggda områden.

I exemplet finns en tydligt avgränsad sänka i landskapet, som också stämmer väl överens med torvens utbredning. Det blir därför logiskt att återvåta det här området. Den tänkta våtmarkens vattenspegel uppgår då till 2 hektar och cirka 75 procent av denna yta utgörs av idag aktivt brukad jordbruksmark. En mindre del (0,1 hektar) utgörs av skogsmark. Våtmarken skulle komma att täcka den största delen av den organogena jorden i området. Den omgivande mark som skulle få försämrade dräneringsförhållanden uppgår totalt till 1,3 hektar. Av denna yta är 1 hektar skogsmark och resten aktivt brukad jordbruksmark.

4.4.1 Området är litet till ytan med god tillgång till vatten

Områden som dessa är typiskt små till ytan och har ett relativt stort avrinningsområde. Därför antar vi att det finns tillräckligt stora vattenmagasin inom avrinningsområdet för att förse den här våtmarken med vatten året om. Medelvattendjupet blir också större än i de andra typområdena (0,5 meter) vilket innebär att risken för uttorkning är mindre i detta exempel.

Våtmarken skapas enklast genom att sätta ett dämme samt anlägga en låg, kortare vall runt omkring dämnet med hjälp av omkringliggande mineraljord. Vallens konstruktion kräver en utökad beräkning av vattenflöden för att dimensionera och riskvärdera våtmarken. Man behöver anpassa anläggningen för vandrande fisk.

Eftersom inget tillstånd behövs i det här exemplet blir de administrativa kostnaderna lägre än i de andra typområdena.

4.5 Vad kostar utsläppsminskningen?

För att kunna jämföra olika åtgärder inom klimatområdet med varandra räknar man ofta ut vad åtgärden kostar per minskad koldioxidekvivalent.

För att bedöma utsläppsminskningen under en 20-årsperiod för våra tre exempelprojekt använder vi oss av emissionsfaktorerna som beskrivs i avsnitt 1.7.

Tabell 3. Företagsekonomiska kostnader samt utsläppsminskning för de tre exempelprojekten. Kostnader för skötsel och markersättning är exklusive eventuella räntor och kostnadsuppräkningsar.

Typområde	Slätt	Sjö	Skogsbygd
Areal våtmark	43,7 ha	53,7 ha	2,0 ha
Anläggningskostnader	820 000 kr	620 000 kr	220 000 kr
Skötselkostnader under 20 år	3 700 000 kr	1 900 000 kr	220 000 kr
Kostnader för markersättning under 20 år (2500 kr per ha/år)	2 185 000 kr	2 685 000 kr	100 000 kr
Totala kostnader	6 690 000 kr	5 210 000 kr	550 000 kr
Totala utsläppsminskningar under 20 år i ton co2e	15 900	13 800	630
Kr per ton co2e	420	377	813

Kostnaderna för anläggning och skötsel är avgörande för hur stor kostnaden blir och dessa kan variera mycket mellan olika projekt (tabell 3). Projekt i typområde Slätt är oftast komplicerade eftersom de berör många aktörer och kostnaderna kan vara höga. Samtidigt är möjligheterna större att få till stora arealer och därmed stora utsläppsminskningar. Projekt i typområde Skogsbygd är mindre komplicerade och mindre kostsamma. Samtidigt är arealerna små och kostnaden per koldioxidekvivalent kan därmed bli hög. Troligtvis går det även att hitta många exempel på projekt där slutnotan är avsevärt lägre än i vårt exempel.

Vi bedömer att de eventuella marker som under en överskådlig tid kommer att bli aktuella för återvätning skulle hamna inom områden som liknar typområde Skogsbygd. Detta eftersom det är här man oftast hittar marker där odlingsintensiteten är lägre eftersom de ligger dåligt till och inte är lönsamma att bruka. Det är också så att de flesta organogena marker som brukas aktivt idag ligger storleksmässigt närmast typområde Skogsbygd. Enligt befintliga databaser över organogen jord samt jordbruksmark är medelstorleken 1,46 hektar. Cirka 95 procent av markerna har en storlek på under 5 hektar.

För att återvätning av jordbruksmark ska kunna räknas som kostnadseffektiv i jämförelse med åtgärder i andra sektorer behöver troligtvis anläggnings- och skötselkostnaderna hållas låga. Inom investeringsstödet Klimatklivet, som handläggs av Naturvårdsverket, rangordnas samtliga ansökningar i varje beslutsomgång utifrån beräknad klimatnytta. För de flesta beslutsomgångar har de dyraste investeringarna legat på drygt 1000 kr eller lägre per minskat ton koldioxidekvivalent.

När man jämför klimatnyttan av olika investeringar med varandra är investeringens livslängd en viktig faktor eftersom utsläppsminskningen multipliceras med antalet år. Det kan ibland vara missvisande att jämföra återvätning med andra åtgärder, exempelvis byte från fossil energi till förnybar. Livslängden av en återvätning kan sägas bero på hur tjockt det torvlager som riskerar att försvinna är. I de emissionsfaktorer som används inom klimatrapporteringen utgår man ifrån att en centimeter av torvlagret försvinner per år. Det innebär att åtgärdens livslängd kan vara mycket längre än övriga som diskuteras idag. Samtidigt kan kostnaden för exempelvis förnybar energi eller koldioxidlagring vara mycket lägre om ett antal decennier vilket är viktigt att beakta om våtmarken kräver årlig skötsel för att behålla sin klimatfunktion.

4.6 Se helheten - Våtmarker skapar även andra nyttor än minskade växthusgasutsläpp

För återvätningsprojekt är det viktigt, och nödvändigt, att beakta flera aspekter samtidigt. När jordbruksmarken eller våtmarken placeras i ett landskap eller avrinningsområde krävs det mer komplicerade prioriteringsdiskussioner som handlar om mer än bara vad utsläppsminskningen kostar i kronor. Exempelen ovan visar på behovet av en förståelse för vattenbalansen i landskapet. Våtmarker anlagda utifrån en klimataspekt kräver en hög vattennivå. Samtidigt kan höjda grundvattennivåer till våtmarksytorna i vissa landskap konkurrera om de redan begränsade grundvattenresurserna.

Det är också viktigt att betona att det finns många andra samhällsnyttor i att återskapa våtmarker utöver utsläppsminskning eller kolinlagring. Inte sällan är dessa tydliga kollektiva nyttigheter, det vill säga nyttor som marknaden inte kan garantera en effektiv produktion eller tillräcklig mängd av. Det kan därför anses rimligt att det offentliga tar ett visst ansvar för de kollektiva nyttigheterna. En stor del av landsbygdsprogrammets stöd och ersättningar har som främsta syfte att gynna kollektiva nyttor. Samhällets satsningar på att främja våtmarksprojekt som beskrivs i bilaga 2 om befintliga styrmedel är också exempel på styrmedel som utgår ifrån att våtmarker i första hand skapar kollektiva nyttor och inte företagsekonomiska sådana.

En våtmark kan alltså skapa många olika typer av nyttor. Enligt en studie av Andersson (2012) har man i Sverige ändå valt att prioritera enskilda nyttor när villkoren för ekonomiska stöd tagits fram. I studien drar man slutsatsen att detta minskat viljan att anlägga våtmarker som har flera funktioner.

I det praktiska arbetet med att anlägga våtmarker är det sällan optimalt att ta hänsyn till enbart en aspekt i ett givet landskap. Det kan därför finnas fördelar med att konstruera styrmedel som bejakar våtmarkernas multifunktionalitet. Eftersom ett sådant styrmedel, av typen en plånbok - alla nyttor, skulle behöva vara sektorsövergripande och därmed utanför Jordbruksverkets ansvarsområde ger vi inte förslag på något sådant.

4.7 Stora skillnader i samhällsekonomisk lönsamhet mellan typområdena

En slutsats av de samhällsekonomiska beräkningarna är att man generellt och med säkerhet varken kan säga att återvätning är samhällsekonomiskt lönsam eller olönsam med det kunskapsunderlag som finns tillgängligt idag. I alla de tre typområdena spänner osäkerhetsintervallet från mycket negativa till mycket positiva resultat. Intervallet är stort eftersom det bygger på samma intervall som gäller för de emissionsfaktorer som används för beräkning av klimatteffekten på nationell nivå. Emissionsfaktorererna är således inte avsedda att användas på enskilda återvätningsprojekt men vi använder dem eftersom det är de enda uppgifter som finns tillgängliga. I de olika scenarierna i tabell 4 använder vi medelvärde och de båda extremvärdena i osäkerhetsintervallet för att visa på hur effekten kan variera mellan olika projekt där den blir mer positiv i vissa fall och mer negativ i andra. Av tabell 4 framgår att det kan vara ganska stora skillnader i samhällsekonomisk lönsamhet mellan olika områden.

Tabell 4. Samhällsekonomiska nettonuvärden per hektar skapad våtmark i de tre typområdena med osäkerhetsintervall enligt tre scenarier. Samhällsekonomiska effekter för år 0–20. Diskonteringsränta¹¹ 3 procent.

	Grundscenario	Pessimistiskt scenario	Optimistiskt scenario
	kr/ha	kr/ha	kr/ha
Typområde Slätt	390 000	-1 500 000	1 800 000
Typområde Sjö	140 000	-1 100 000	940 000
Typområde Skogsbygd	10 000	-45 000	54 000

Den metod vi använt för att räkna ut osäkerheten och extremvärdena (se avsnitt 2.2 i bilaga 1) genererar ett spann som sannolikt är överdrivet stort. Det är dessutom troligt att vi för växthusgaser snarare hamnar närmare det positiva än det negativa scenariot. Två faktorer gör att det optimistiska scenariot är mer troligt än det negativa.

1. Emissionsfaktorn för koldioxid före återvätning är ett medeltal för svenska förhållanden medan vi i vår analys antar att typområdena är lokaliserade i södra Sverige vilket gör att man borde använda sig av ett högre värde än det nationella medelvärdet före återvätning.
2. Lindgren och Lundblad (2014) skriver också att det sättet man beräknar emissionsfaktorerna för den återskapade våtmarken troligen leder till en överskattning av kolflödena.

Vi vill även betona att återvätningen har flera effekter med samhällsekonomisk betydelse (tabell 5). Påverkan på växtnärläckaget kan i vissa fall vara av samma samhällsekonomiska storlek som återvätningens klimatpåverkan. Värdet av minskad jordbruksproduktion har dock generellt mindre samhällsekonomisk betydelse. De årliga kostnaderna för skötsel av våtmarken drar i vissa fall ned den samhällsekonomiska lönsamheten väsentligt.

De sammantagna, samhällsekonomiska effekterna ska ställas i relation till de initiala anläggnings- och transaktionskostnaderna. I typområdena varierar de kraftigt, från 8 400 till 82 000 kr per hektar¹².

¹¹ Den räntesats som används för att väga samman värdet av effekter som inträffar vid olika tidpunkter.

¹² Observera att detta är de samhällsekonomiska kostnaderna, som skiljer sig något från de företagsekonomiska (se Bilaga 3). Arbetsgivaravgifter ingår till exempel inte.

Tabell 5. Samhällsekonomiska nettonuvärden av enskilda effekter som de faller ut per hektar i de olika typområdena. Beräknade resultat för grundscenarier vid 3 procents diskonteringsränta.

	Kronor per hektar		
	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Nettonuvärde	390 000	140 000	230 000
Nuvärden av enskilda återvätningseffekter:			
Växthusgaser	270 000	150 000	180 000
Växtnäringsläckage	220 000	32 000	170 000
- varav kväveläckage	71 000	6 000	120 000
- varav fosforläckage	150 000	26 000	55 000
Våtmarkens landskapsvärden	430 000	43 000	440 000
Åkermarkens landskapsvärden	-30 000	-30 000	-200 000
Produktionsbortfall åker till våtmark	-21 000	-17 000	-44 000
Produktionsbortfall åker till bete i närområde	-39 000	-24 000	-4 000
Initiala kostnader	14 000	-8 400	-80 000
- varav anläggningskostnader	-5 200	-3 200	-65 000
- varav transaktionskostnader	-8 500	-5 400	-16 000

Osäkerheten om återvätningens samhällsekonomiska lönsamhet är som framhållits ovan stor. En slutsats av de samhällsekonomiska beräkningarna är att val av återvätningssområde och utförande av återvätningen är viktigt eftersom effekterna och lönsamheten kan variera kraftigt. För en samhällsekonomiskt effektiv lösning finns det i detta fall särskild anledning att beakta förutsedda klimateffekter, men man måste också väga in andra effekter som till exempel effekter på växtnäringsläckage och jordbruksproduktionen i närområdet.

5 Fortsatt arbete

Denna rapport handlar om återvätning av aktivt brukad jordbruksmark. För att hitta de för samhället mest effektiva lösningarna behöver det fortsatta arbetet bedrivas utifrån ett bredare perspektiv. I detta avsnitt beskriver vi hur vi ser på det fortsatta arbetet. Ovan betonar vi våtmarkernas multifunktionalitet. Hur kan vi ta med oss detta ledord i de strategiska arbeten som krävs av klimatpolitiken där det är lätt att fokus hamnar på just funktionen att minska utsläppen? Det kräver flexibla styrmedel som fokuserar på de mest kostnadseffektiva åtgärderna oavsett sektor samt möjlighet till regionala avvägningar mellan olika nyttor i ett enskilt landskap. Det är också viktigt att fortsatt utveckla kunskapen genom forskning och praktiska projekt.

5.1 Dikade organogena jordar finns inte bara på jordbruksmark

Ett alternativ till att skapa styrmedel som bejaktar våtmarkernas multifunktionalitet är att, om vi tar ett ekonomiskt styrmedel som exempel, öronmärka medel till just klimataspekten. Ur ett styrningsperspektiv kan det finnas fördelar med detta. Exempelvis är chansen större att klimataspekten beaktas i arbetet med våtmarker. Det gör det också möjligt att uppskatta vilka utsläppsminskningar man kan räkna med i enskilda sektorer. Vårt uppdrag handlar om att föreslå möjliga styrmedel när det gäller återvätning av organogen jordbruksmark. Vi har också avgränsat våra analyser utifrån uppdragets inriktning. Målsättningen att minska de nationella utsläppen hör dock i realiteten inte ihop med någon specifik sektor. Det finns inget målsystem som innehåller konkreta mål i exempelvis hektar eller minskning av växthusgasutsläpp när det gäller just organogen jordbruksmark. Det är därför inte bara viktigt att bedöma vid vilka tillfällen just återvätning av organogen jordbruksmark kan anses som den för samhället mest effektiva åtgärden utan också om det är mest samhällsekonomiskt intressant att återväta de hektar organogen mark där det bedrivs jordbruk.

Jordbruksverket med flera (Jordbruksverket 2014) har i ett tidigare arbete ansett att, om samhällets resurser för åtgärden återvätning är begränsade, bör mark som inte längre aktivt brukas prioriteras framför mark som fortfarande är i bruk. Inte minst för att kostnaderna för att återställa marken till våtmark i genomsnitt bli lägre om marken inte längre används. Det är en prioritering som vi fortfarande anser bör gälla. Det är dock en prioritering som inte går att omsätta i styrmedel inom detta uppdrag eftersom dessa marker inte längre räknas som jordbruksmark. En stor del av den areal organogen mark som tagits ur produktion på senare tid används sannolikt inte alls, varken för odling av grödor, för bete eller för skogsproduktion. Eftersom det ligger utanför Jordbruksverkets ansvarsområde föreslår vi inte några styrmedel som riktar sig mot annan markanvändning än jordbruk.

Naturvårdsverket redovisar, tillsammans med andra myndigheter, vart fjärde år en fördjupad utvärdering av möjligheterna att nå miljökvalitetsmålen samt ger förslag på nya styrmedel. Nästa redovisning sker i januari 2019. Redovisningen ska också samordnas med redovisningen av ett underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan. Arbetet med att ta fram förslag pågår. I det arbetet diskuteras ett förslag till nationellt stöd, oavsett markanvändning, till anläggning av våtmarker som fokuserar på klimatnyttan.

5.2 Det regionala arbetet är viktigt

Regionala och lokala aktörer är troligtvis de aktörer som har störst möjlighet att använda sig av ett helhetsperspektiv i arbetet med att främja en hållbar användning av landskapet. Många gånger utgår både det strategiska arbetet samt det främjande arbetet inom området från länsstyrelserna (se bilaga 2 om befintliga målsättningar och styrmedel).

Länsstyrelser och kommuner har alltså en viktig funktion när det gäller att utifrån ett miljömålsperspektiv översiktligt planera markanvändningen. Ett sådant arbete kan både skapa kunskap samt vara styrande för vilka marker som prioriteras (jämför arbetet med den nationella myrskyddsplanen). I detta arbete föreslår vi inte hur ett sådant planeringsarbete ska se ut. Vi kan dock konstatera att det i ett vidare arbete utifrån de strategier och planer som just nu tas fram, eller redan har tagits fram, inom exempelvis våtmarksområdet är fullt möjligt att inkludera klimataspekten. Detta gäller även i länsstyrelsernas pågående uppdrag om regionala planer för grön infrastruktur eller uppdraget om att redovisa områden som kan vara aktuella för restaurering och anläggning av våtmarker. Vi diskuterar i denna rapport att den nationella potentialen för att använda återvätning som en klimatåtgärd är svår att bedöma utifrån tillgänglig geodata. För att tydliggöra potentialen behövs det därför i ett första steg regionala analyser av hur stora områden som är praktiskt möjliga att återväta. Länsstyrelsen i Jönköping undersöker i ett projekt under 2018 möjligheterna att ta fram en metod för att identifiera samt prioritera restaureringsobjekt utifrån klimataspekten. I bilaga 4 presenterar vi GIS-underlag som kan användas för regionala och lokala analyser.

5.3 Kunskapsbehov

5.3.1 Grundläggande kunskap om åtgärden

Ett viktigt område framöver handlar om att skapa grundläggande och förbättrade kunskaper om effekter, anläggning och skötsel. Både genom forskning och praktiska projekt. Kunskap behövs om alla aspekter och vi lyfter inte fram något särskilt i detta arbete.

5.3.2 Geodata

Den grundläggande informationen i databaser och andra datakällor om de organogena jordarna behöver förbättras bland annat gällande utbredning, näringsstatus, torvkvalitet och torvkvantitet.

5.3.3 Behov av data för att kunna synliggöra effekter av återföring till våtmark inom klimatrapporteringen

Inom Sveriges klimatrapportering till klimatkonventionen skattas de territoriella utsläppen och upptagen av växthusgaser för olika sektorer. De sektorer som berörs är i första hand den som just kallas ”Jordbruk”, men även sektorerna ”Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk”, ”Uppvärmning av bostäder och lokaler” samt ”Arbetsmaskiner”. Hur Sveriges växthusgasutsläpp beräknas finns beskrivet i Naturvårdsverkets ”National Inventory Report” (Naturvårdsverket, 2018).

Utsläppen från organogen åker- och betesmark rapporteras under posterna CRF 4B respektive 4C som ligger under delsektorn Utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk. Utsläppen av lustgas rapporteras istället under posten CRF 3D som ligger under Utsläpp av växthusgaser från jordbruk.

Emissionerna från markanvändning räknas ut med hjälp en emissionsfaktor som kan vara generell för all åker- eller betesmark, men också variera med avseende på klimat (boreal) eller markens näringsstatus (näringsrik eller näringsfattig) och arealerna baseras på data från riksskogstaxeringen (Naturvårdsverket, 2018).

För att kunna synliggöra effekten av en återvätning i den officiella statistiken behövs både en uppskattning av arealen som återvåtts samt bra emissionsfaktorer för effekten av denna återvätning. Arealen som återvåtts inom ett visst stöd behöver rapporteras baserat på typen av organogen mark (markanvändning, klimat och näringsstatus). De emissionsfaktorer som finns idag är förknippade med stora osäkerheter om de används på lokal nivå. Men på nationell nivå är tanken att osäkerheterna ska ta ut varandra. För att skatta effekten av återvätning kan emissionsfaktorer som tar hänsyn till lokala skillnader behöva tas fram.

5.3.4 Kunskap om paludikultur

För att främja försöks- och pilotprojekt som inkluderar odling under våtare förhållanden, så kallad paludikultur, bör den odlingsformen beaktas i utformningen av detaljreglerna inom nästa jordbrukspolitik, exempelvis när det gäller villkor för gårdsstöd. Eftersom de grödor som är aktuella, exempelvis rörlin, för närvarande har mycket låg lönsamhet är det framför allt troligt att det kommer att handla om just försöksprojekt och inte odling i någon större skala.

5.4 Strategiskt arbete

I bilaga 2 beskriver vi befintliga målsättningar som berör åtgärden återvätning av jordbruksmark. Inom den svenska klimatpolitiken räknas återvätning som en kompletterande åtgärd som endast får användas i begränsad utsträckning för att nå klimatmålen. Ett viktigt strategiskt arbete inom det området är den statliga utredningen som ska föreslå en strategi för hur kompletterande åtgärder kan bidra till att Sverige ska nå klimatmålet till 2045 och på sikt kunna binda in mer koldioxid än vi släpper ut nationellt. Som en del av strategin ska utredaren lämna förslag på hur stor mängden utsläppsminskningar genom kompletterande åtgärder bör vara och hur den bör fördelas över tiden mellan år 2021 och 2045 samt därefter för att uppnå målet så samhällsekonomiskt effektivt som möjligt, inom ramarna för den beslutade klimatpolitiken¹³.

Strategin kan ge vägledning till hur stora utsläppsminskningar som behövs från just dessa åtgärder. Utredningen aviserades i regeringens skrivelse ”En klimatstrategi för Sverige” som skickades till riksdagen i april 2018. I samma skrivelse anser regeringen att Skogsstyrelsen och Jordbruksverket bör få i uppdrag att efter samråd med Naturvårdsverket genomföra en strategisk planering för arbetet med att minska avgången av växthusgaser från jord- och skogsbrukets organogena jordar och öka

¹³ Regeringens kommittédirektiv Kompletterande åtgärder för att nå negativa utsläpp av växthusgaser. Dir. 2018:70

kolinlagringen i åker- och betesmark. Jordbruksverket ser inte behov av en sådan strategisk planering utan anser att de övergripande strategiska vägvalen bör finnas i strategin om kompletterande åtgärder. Sedan finns det många befintliga processer, med både strategiska samt mer konkreta och kortsiktiga inslag, som kan ta vid och ta hand om slutsatserna från strategin:

- Arbetet med det underlag som myndigheterna lämnar till regeringens fyraåriga klimathandlingsplan
- Arbetet med miljömålen och livsmedelsstrategin
- Arbetet med kommande jordbrukarstöd och landsbygdsprogram
- Nationella och regionala våtmarksstrategier

6 Referenser

- Andersson, K., 2012. Varför multifunktionella våtmarker? Stockholm Environment Institute, Working Paper 2012-08.
- Bacon, K.L., Baird, A.J., Blundell, A. m. fl. 2017. Questioning ten common assumptions about peatlands. *Mires and Peat*, 19 (12), 1–23.
- Berglund, Ö. 2017. Presentation i Skövde 19 januari 2017 kurs Greppa näringen. <http://www.greppa.nu/download/18.77344a8415a3416999361f57/1487074435253/Organogena%20jordar.pdf>
- Berglund, Ö., Berglund, K. & Solhenius, G. 2009. Organogen jordbruksmark i Sverige 1999-2008. Rapport 12, Institutionen för markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Couwenberg J., Thiele A., Tanneberger F., m. fl. 2011. Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia* 674, 67–89.
- Hansson, A., Pedersen, E. & Weisner, S.E.B., 2012. Landowners' incentives for constructing wetlands in an agricultural area in south Sweden. *Journal of Environmental Management* 113, 271-278.
- Hansson, A.M., Pedersen, E., Hoveskog, M., m. fl.. 2018. Agricultural business owners' willingness to increase their business sustainability by adopting ecosystem services involving radical land-use changes – the case of rewetting organic soils. Manuskript insänt för publicering till *Journal of Cleaner Production*.
- Harpenslager, S. F., van den Elzen, E., Kox, M. A., m. fl. 2015. Rewetting former agricultural peatlands: Topsoil removal as a prerequisite to avoid strong nutrient and greenhouse gas emissions. *Ecological Engineering*, 84, 159-168.
- He, H., Jansson, P.-E., Svensson, M. m. fl. 2016. Forests on drained agricultural peatland are potentially large sources of greenhouse gases – insights from a full rotation period simulation. *Biogeosciences*, 13, 2305–2318.
- Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K. m. fl. 2014. 2013 supplement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Wetlands. IPCC, Switzerland.
- Hjertstedt, H. 1946. De organogena odlingsjordarnas beskaffenhet i olika län med avseende på torvslag, förmultningsgrad och reaktion samt innehåll av kalk och kväve, kali och fosforsyra organisk substans, seskvioxider och svavelsyra. *Svenska vall- och mosskulturföreningens kvartalsskrift* 8, 255-277.
- Hånell, B. 2006. Effektiv skogsskötsel på torvmarker. I: Växthuseffekt och skogsproduktion: Hur ska vi hantera våra dikade skogsmarker? Rapporter i skogsekologi och skoglig marklära, Rapport 90, s. 12. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Jordbruksverket 2009. Miljömärkning för konsumenten, producenten eller miljön? RA09:12.
- Jordbruksverket 2012. Ett klimatvänligt jordbruk 2050. Rapport 2012:35

- Jordbruksverket 2014a. Utsläpp av växthusgaser från torvmark. Rapport 14:24.
- Jordbruksverket 2014b. Dränering av jordbruksmark 2013. Statistiskt meddelande. JO 41 SM 1401.
- Jordbruksverket 2018. Hur kan den svenska jordbrukssektorn bidra till att vi når det nationella klimatmålet? Sammanställning av pågående arbete och framtida insatsområden. Rapport 2018:1.
- Kasimir, Å., He, H., Coria, J., m. fl. 2018. Land use of drained peatlands: Greenhouse gas fluxes, plant production, and economics. *Global Change Biology*, 24(8), 3302-3316.
- Landbruks- og matdepartementet 2016. Landbruk og klimaendringer. Rapport fra arbeidsgruppe.
- Lindgren, A. & Lundblad, M. 2014. Towards new reporting of drained organic soils under the UNFCCC – assessment of emission factors and areas in Sweden. Rapport 14. Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala 2014.
- Lundblad, M., Karlton, E., Petersson, H. m. fl. 2017. Sammanfattning av de metoder som används i Sveriges klimatrapportering. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/mom/ma/klimatrapportering/lulucf.pdf>
- Miljø- og Fødevarerministeriet 2018. Webbida <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/udtagning-af-lavbunds-jorder/> 2018-09-06
- Naturvårdsverket 2009. Rätt våtmark på rätt plats - En handledning för planering och organisation av arbetet med att anlägga och restaurera våtmarker i odlingslandskapet (Vol. 1).
- Naturvårdsverket 2016. Torvutvinningens och torvanvändningens klimat- och miljöpåverkan. Skrivelse Ärendnr NV-06808-15
- Naturvårdsverket 2017. Kunskapsunderlag om våtmarkers ekologiska och vattenhushållande funktion. Skrivelse Ärendnr: NV-05712-17.
- Naturvårdsverket 2018. National Inventory Report 2017 Sweden. <https://unfccc.int/documents/65685>
- Norberg, L., Berglund, Ö., & Berglund, K. 2016. Seasonal CO2 emission under different cropping systems on Histosols in southern Sweden. *Geoderma*. 7(3), 338-345
- Pahkakangas, S., Berglund, Ö., Lundblad, M., m. fl. 2016. Markanvändning på organogena jordar i Sverige – en översikt av markanvändningen inom jord- och skogsbruk samt förändringar i markanvändning under perioden 1983-2014. SLU, Rapport 21. SLU, Institutionen för mark och miljö, Uppsala.
- Prop. 2016/17:104 En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet.
- Prop. 2016/17:146 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige.

Regina, K., Budiman, A., Greve, M.H. m. fl. 2016. GHG mitigation of agricultural peatlands requires coherent policies. *Climate Policy*, 6(4), 522-541.

Similä, M., & Aapala, K. 2014. Ecological Restoration in Drained Peatlands: Best Practices from Finland. Metsähallitus, Natural Heritage Services.

SOU 2014:50 Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten

SOU 2015:15 Attraktiv, innovativ och hållbar – strategi för en konkurrenskraftig jordbruks- och trädgårdsnäring

SOU 2016:47 Miljömålsberedningens En luft och klimatstrategi för Sverige

Wilson B. (1999) Strukturomvandlingen speglas av statistiken. Allmän jordbruksstatistik efter 1920. I Svensk jordbruksstatistik 200 år (red. Ulf Jorner). Statistiska centralbyrån.

Wilson, D., Blain, D., Couwenberg, J. m. fl. 2016 Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic. *Mires and Peat*, 17, 1–28.

Zerbe, S., Steffenhagen, P., Parakenings, K., m. fl. 2013. Ecosystem service restoration after 10 years of rewetting peatlands in NE Germany. *Environmental Management*, 51(6), 1194-1209.

Bilaga 1

Beskrivning av typområden och metoder för beräkning av effekter av återvätning

För att beskriva förutsättningar för återvätning av organogen jordbruksmark har vi använt oss av tre områden som finns i verkligheten. Vi anger dock inga specifika namn för att hålla områdena anonyma. I vart och ett av dessa områden har vi skapat ett fiktivt scenario för vad en återvätning skulle innebära.

Vid anläggandet av en våtmark är förutsättningen att det finns tillräckligt med vatten i landskapet för att fylla upp våtmarken. Det styrs av hur stor tillrinningen är i förhållande till hur mycket vatten som förloras genom avrinning, avdunstning och läckage genom marken. En svacka med tät lera kan till exempel hållas vattenfylld året om även om den enda tillförseln sker genom nederbörden. För att avgöra hur stor mängd vatten som finns behöver man studera landskapets topografi och göra en vattenbalans för området. Grundvattennivån påverkar också hur vattnet rör sig.

Vattenbalansen för en sjö (eller våtmark) beräknas med följande formel:

$$Q_{\text{ut}} = Q_{\text{in}} + P - ET - \Delta S$$

Där Q_{ut} = Vattenflöde ur sjön eller området, Q_{in} = Vattenflöde in i sjön eller området, P = Nederbörd, ET = Avdunstning och växters transpiration och ΔS = Magasinsförändring.

Man kan anlägga en våtmark antingen genom att gräva ur marken eller genom att dämna upp vattenflödet. Grävning kan man göra för att uppnå en djupare våtmark och för att få bort den näringsrika matjorden för att undvika näringsläckage. Den sprids sedan vanligen ut på fälten runt omkring. När det handlar om att återvåta organogen jord som en klimatåtgärd bör grävning dock inte tillämpas, eftersom det innebär att den organogena jorden då grävs bort och friläggs på land istället för att återvåtas. Det skulle motverka hela syftet med anläggningen av den här typen av våtmarker. Att låta den näringsrika matjorden ligga kvar och vattentäckas kan dock innebära en annan kostnad i form av näringsläckage, vilket kan bli en målkonflikt med andra miljömål som Ingen Övergödning. För att bedöma risken för näringsläckage, särskilt när det gäller fosfor, kan det vara bra att ta jordprover i våtmarksområdet. Se vidare resonemang om detta i avsnittet Fosfor och organogena jordar.

Det ideala ur klimatsynpunkt vore att återskapa de naturförhållanden som rådde innan områdets hydrologi förändras. En sådan restaurering är dock ett komplext projekt som kräver noggrann och platsspecifik planering. Det är inget vi har strävat efter att uppnå i den här studien. Vi har istället fastställt olika målbilder för hur respektive våtmark ska se ut på sikt. Detta är ett viktigt steg i planeringsprocessen och påverkar hur man väljer att anlägga och sköta våtmarken. Det är också viktigt att kommunicera och diskutera den här målbilden med de som berörs av våtmarken, till exempel markägare och boende eftersom utseendet kan förändras väsentligt över tid.

Typområde Slätt – utdikad torvmark

Typområde Slätt har tidigare varit en våtmark som dikats ut i samband med en sjösänkning i området under slutet av 1800-talet. Upprepade dikningsåtgärder har gjorts sedan dess, vilket möjliggjort att markerna fortfarande brukas aktivt. Den organogena jorden fortsätter dock att sjunka och ytterligare åtgärder kommer att bli nödvändiga för att markerna ska kunna fortsätta brukas i framtiden. Dessa åtgärder riskerar att bli mer och mer kostsamma med tiden eftersom man kommer att behöva gräva djupare eller till och med valla in vissa områden.

För typområde Slätt finns registrerade markavvattningsföretag vars utbredningsområde och akter man hittar via länsstyrelsens hemsida. Området med organogen jord är relativt utbrett och uppgår till drygt 180 hektar medan avrinningsområdet är 1600 hektar (se sammanfattad information i Tabell 1).

I typområde Slätt väljer vi att anlägga en våtmark med målbilden att 25 procent av ytan (11 hektar) ska bli en grund fågelsjö och resterande 75 procent (33 hektar) får utvecklas fritt. Den delen kommer växa igen med åren, men buskar och träd röjs bort för att området inte ska bli en sumpskog. Man bör dock göra en bedömning av de mest lämpliga skötselåtgärderna utifrån den specifika platsens förhållanden. Det kan till exempel i vissa områden vara gynnsamt att lämna kvar träd och buskar i en del av våtmarken för biologisk mångfald. Fågelsjön anläggs för att skapa ett rekreationsområde, vilket kan vara värdefullt i områden som ligger relativt nära tätbebyggda områden och andra redan befintliga rekreationsområden.

Tabell 1. Sammanfattad information om våtmarken, typområde Slätt.

Beskrivning av våtmarken	
Yta vattenspegel vid anläggning	43,7 hektar, all mark ligger på organogen jord
Målbild	25 procent av vattenspegeln hålls öppen som en fågelsjö, vegetationen på resterande 75 procent får utvecklas fritt
Areal påverkad mark runt omkring (försämrade dränering och mark som blir praktiskt svårare att bruka)	93,7 hektar
Medeldjup	0,2 meter
Avrinningsområdets storlek	1 600 hektar
Inlopp	Öppet dike
Antal markägare och brukare	I typområdet finns flera markägare och brukare: en större markägare, några mindre och en arrendator
Typ av område	Intensivt brukad jordbruksmark, främst växtodling. Nära till rekreationsområde Natura 2000 och mindre orter.
Konstruktion	Dämme med reglerbar munk i våtmarkens utlopp, vall i anslutning till dämmet

Nuvarande dräneringssituation

Ett sätt att hitta lämpliga områden att anlägga våtmarken på är att studera de områden som har problem med dräneringen redan idag. I ett verkligt fall kan man med fördel kombinera digitala data med lokalkunskapen som markägaren eller brukaren har för att identifiera sådana ställen. I vårt teoretiskt studerade fall har vi istället bara utgått ifrån digitala data, i det här fallet akterna från de gamla markavvattningsföretagen och inskannade höjddata.

Akterna visar på vilket djup man en gång lade dikena i huvudavvattningssystemet. Dessa värden korreleras till nya nationella höjddatabasen vilket ger oss en modern höjd på dikesbotten. Genom att sedan anta en medelvattennivå på 0,5 meter över dikesbotten och en marksänkning på 1 centimeter/år räknar vi ut hur mycket mark som ligger lägre än det eftersträvade dräneringsdjupet. Det anses ligga på 1,2 meter och den mark som ligger inom detta område är alltså otillräckligt dränerad redan idag. Den här marken bör prioriteras när man planerar våtmarken, eftersom den redan i dagsläget inte kan utnyttjas fullt ut i jordbruksproduktionen.

Vattentillgång och placering av våtmarker i flacka landskap

För att hitta den bästa platsen för återvätning av organogen jord i ett flackt landskap som typområde Slätt bör man, förutom att studera områden med otillräcklig dränering som nämnts ovan, studera höjdkurvor och den organogena jordens utbredning. Vi konstaterar att det i typområde Slätt finns ett område med organogen jord på 43,7 hektar som har otillräcklig dränering redan idag. Här anläggs våtmarken. Medelvattendjupet blir 0,2 meter vilket är väldigt grunt. Det finns en risk att våtmarken kommer torka ut under delar av året vilken kan vara negativt ur klimatsynpunkt (Couwenberg m.fl., 2011, Kløve m.fl., 2017). Av dessa 43,7 hektar är i princip all mark aktivt brukad åkermark.

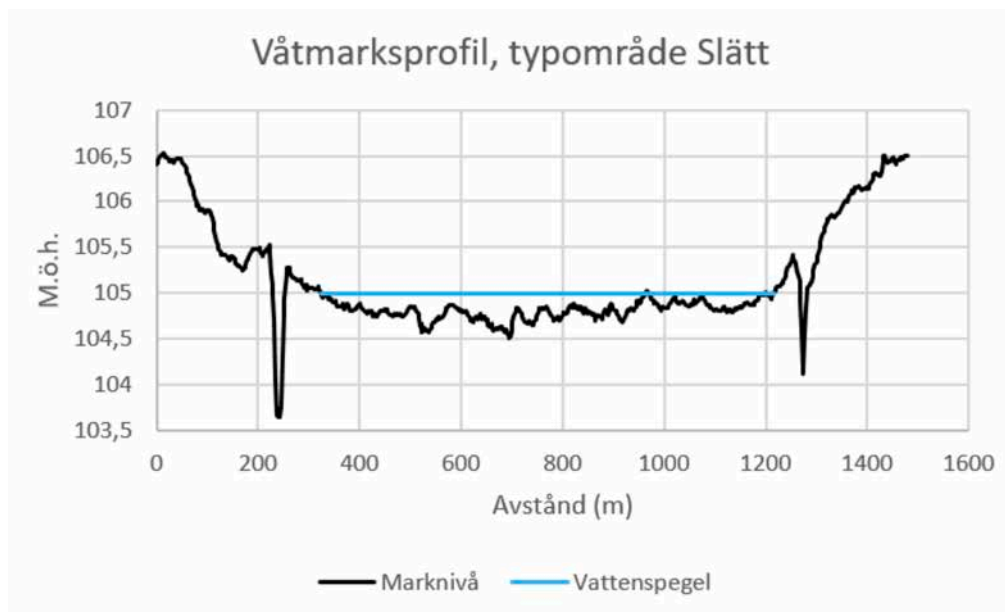
Indirekt påverkad mark

Själva området där vattenspegeln anläggs är inte den enda mark som påverkas, den höjda vattennivån ger även en ökad vattenhalt i marken runt omkring. Detta påverkar omkringliggande åkrars dräneringssystem och potentiella avkastningsförmåga. Den areal som ligger lägre än det önskvärda dräneringsdjupet på 1,2 meters höjdskillnad från den tänkta vattenspegeln kommer inte längre ha optimala dräneringsförhållanden och kan anses få sämre avkastningsmöjlighet i någon grad. I flacka områden kan den här arealen bli mycket stor. Dessutom kan ytterligare mark påverkas, genom att jordbruksmark som egentligen inte får försämrad dränering hamnar olägligt till och därför väljs att brukas på samma sätt som marken med försämrad dränering. Det kan till exempel handla om en plätt jordbruksmark med fullgod dränering som helt eller delvis omges av mark med sämre dränering, och därför får förändrad markanvändning av praktiska skäl. Den faktiska påverkade arealen blir alltså troligen större än den teoretiska. Det är viktigt att tänka på när man väger ihop våtmarkens för- och nackdelar. Det minsta accepterade dräneringsdjupet är dock 0,4 meter. Därför bestäms den verkliga påverkan på växtodlingen av vilka grödor som odlas i just det området. Det beror också på vilka jordar som finns i området och hur de påverkas av att bli blötare. Det kan till exempel vara väldigt problematiskt för en lerjord medan konsekvenserna kanske inte blir så stora på en lättare jord.

Marken som får försämrade dränering uppgår i typområde Slätt till drygt 90 hektar. Den exakta arealen som får förändrad brukning på grund av praktiska skäl är svår att bedöma eftersom den till viss del beror av personliga beslut hos de berörda lantbrukarna, men den bedöms bli ytterligare 4 hektar i det här fallet. Den totala påverkade arealen runt omkring vattenspegeln blir alltså 94 hektar. Av denna yta är 99 procent aktivt brukad jordbruksmark. Vad den här påverkade marken kommer att användas till är svårt att säga. Lantbrukaren kan exempelvis besluta sig för att odla en gröda med lägre krav på dränering, att anlägga betesmarker istället för åker inom det påverkade området eller helt lägga ner om arealen minskar för mycket på grund av åtgärden. Vi antar att lantbrukaren kommer använda marken till betesmark i det här fallet. Det är dock en förenkling av verkligheten, eftersom inte alla har betesdjur för att enkelt ställa om till betesmark.



Figur 3. Våtmarkens utbredning i typområde Slätt samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.



Figur 4. Våtmarkens profil i ett tvärsnitt över våtmarken visar utbredningen i meter (m) och höjdskillnaden i meter över havet (m.ö.h.), höjdsystem RH 2000. Man ser här den grunda sänkan där våtmarken skulle skapas och två diken som finns i området. Medelvattendjupet är 0,2 meter.

Tekniska aspekter samt kostnader för anläggning och underhåll

För att anlägga våtmarken i typområde Slätt placeras ett dämme i områdets södra del för att höja nivån på utloppet. Utloppet sker genom en regleringsmunk och inloppet genom det öppna diket i områdets norra del. Utloppet behöver anläggas så att fisk och andra organismer har en möjlighet att rör sig upp- och nedströms. Det är också viktigt att tänka på att erosionsskydda in- och utloppen. Vid anläggning av våtmarken bör man dessutom anlägga ett reservutlopp som en säkerhetsåtgärd. Det är dock inget vi har räknat på i den här studien. Vi behöver även anlägga en låg vall vid kanterna av dämmet för att hålla kvar vattnet i våtmarken. Den beräknas bli 116 meter lång. Vallan anläggs med material från den intilliggande mineraljorden som vi antar fungerar bra för att uppnå en tät vall. Vi har beräknat en släntlutning på 1:3 och en krönbredd på 3 meter för att möjliggöra körning med maskiner uppe på vallen. Enligt Hushållningssällskapet Halland (2014) bör lutningen vara minst 1:2,5 men gärna ännu flackare. I flera fall används släntlutningar på 1:8 eller 1:10. Det tar mer omkringliggande mark i anspråk men ger generellt en säkrare konstruktion och ser mer naturligt ut i landskapet. Totalt har vi räknat på att flytta 680 kubikmeter massor till vallen till ett pris av 100 kr per kubikmeter (se tabell 2). Detta pris är uppskattat och varierar beroende på projektets förutsättningar och tillgången på entreprenörer i området, bland annat. Dämmets och vallens konstruktion skulle kräva en utökad beräkning av vattenflöden utöver vad som gjorts i den här studien för att dimensionera och riskvärdera dammen. Bland annat är det viktigt att tänka på att vallen kommer sätta sig med tiden och att man behöver räkna med en viss sättmån.

Typområde Slätt är ett aktivt brukat jordbruksområde med täckdikningssystem på i princip alla åkrar. När en våtmark anläggs på en sådan plats behöver man anpassa täckdikningen till de nya förutsättningarna. Täckdikningsrören som leder bort från våt-

marken kan ha en dränerande funktion och tömma våtmarken på vatten. Man kan därför behöva dra om rör, lägga en avskärande dränering runt om våtmarken för att leda om vattnet, plugga igen ledningar som leder bort från våtmarken och installera nya brunnar för att underlätta den framtida skötseln. Man kan också ta hjälp av befintliga täckdikningsrör och leda in dem i våtmarken för att få ökad vattentillförsel. Att anpassa täckdikningssystemet kan vara ett stort jobb, beroende på förhållandena på plats. Vi har inte räknat på kostnaderna för detta i den här studien. Anläggningskostnaderna inkluderar projektering, geoteknisk undersökning (eftersom det rör sig om en så stor yta och stora vattenmängder), schaktning av massor för anläggning av vall och installering av dräneringsmunk. Totalt beräknas anläggningskostnaderna bli drygt 270 000 kr.

Enligt den fastställda målbilden kommer 25 procent av den ursprungliga vattenspegelns yta (alltså 11 hektar) hållas öppen och bli en grund fågelsjö. På den delen har vi räknat med att vassklippning kommer göras på en tredjedel av ytan per år för att behålla vattenspegeln öppen. På resterande 75 procent av den ursprungliga vattenspegelns yta kommer vegetationen få utvecklas fritt, endast buskar och träd kommer röjas bort årligen. Vallen och dämnet kommer behöva tillsyn, vi antar att det rör sig om totalt två arbetsdagar per år. Vegetationen på vallen kommer att underhållas med en slättermaskin som antas klippa hela sträckan på en arbetsdag. De totala skötselkostnaderna beräknas bli drygt 180 000 kr/år och 4 200 kr/år och hektar.

Utöver anläggnings- och skötselkostnaden tillkommer också administrativa kostnader på drygt 550 000 kr för tillståndsansökan. Det inkluderar även kostnaden att anlita konsulter för att göra en fördjupad utredning, ha samråd med andra deltagare i dikningsföretaget samt samhällsekonomiska kostnader som arbetstid för domare, handläggare på länsstyrelser med flera. Dessutom behöver man räkna in kostnaden för att se över och anpassa det befintliga täckdikningssystemet till den framtida våtmarken.

Juridiska aspekter

I typområde Slätt finns flera markägare; en större ägare som innehar den största delen av det påverkade området, tre små fastighetsägare och en arrendator. Det finns två markavvattningsföretag som berörs av återvätningen.

När flera markägare är inblandade är det extra viktigt att vara insatt i de juridiska aspekterna. De berörda parterna bör vara med i planerandet redan i ett tidigt skede. Återvätning räknas som en vattenverksamhet och det finns befintliga tillstånd för avvattning i de två markavvattningsföretagen. Det kan behövas:

- Utrivning av företagen
- Omprövning av företagen dess båtnadsområde, kostnadsfördelningen mellan deltagarna kan då också behöva ändras
- Tillstånd för ny vattenverksamhet
- Dispens från biotopskyddet av det öppna diket som blir en våtmark istället

Ett ärende av den här storleken och med flera olika fastighetsägare måste hanteras i mark- och miljödomstolen. Det är viktigt att komma ihåg att alla deltagare i markavvattningsföretagen, även utanför påverkansområdet, är sakägare.

Tabell 2. Sammanfattad information om våtmarken, typområde Slätt.

Planering och anläggning		Källa
Geoteknisk undersökning	15 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Inmätning av höjder	10 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Projektering	50 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Pris för grävning av massor till vallar	100 kr/m ³	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Vallens volym		
Antagna mått: krönbredd 3 m, släntlutning 1:3, längd 116 m	680 m ³	
Total kostnad vall	100 kr/m ³ x 680 m ³ = 68 000 kr	
Framställningsavgift grävmaskin	30 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Regleringsmunk	50 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Installering av regleringsmunk	50 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Summa Planering och anläggning, totalt	273 000 kr	
Summa Planering och anläggning, per hektar	6 200 kr/hektar	
Juridiska kostnader (tillstånd och omprövning)		
Utredning, teknisk beskrivning och MKB. Görs av konsulter	15 hela arbetsdagar x 8 timmar/dag x 1000 kr/timme = 120 000 kr	Egen uppskattning
Överenskommelse inför omprövning. Inkluderar ett två timmars möte med berörda markägare och brukare	2 timmar x 500 kr/timme och person x 7 deltagare = 7 000 kr	Egen uppskattning
Avgift för tillståndsansökan	5 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med länsstyrelsen
Kungörelse	20 000 kr	Egen uppskattning, beror bland annat på tidningens storlek
Sakägare jurist	2 hela arbetsdagar x 2 timmar/dag x 1500 kr/timme = 24 000 kr	Egen uppskattning
Samhällsekonomiska kostnader för tillståndsansökan	376 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, totalt	552 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, per hektar	4 000 kr/hektar	
Skötsel (kostnader per år)		
Vassklippning, görs på en tredjedel av de 11 hektaren varje år. Inkluderar klippning och uppsamling av växtrester.	3,6 hektar x 30 timmar/hektar x 980 kr/timme = 106 000 kr	Baserat på prisuppgifter (exklusive moms) från http://www.svenskvassklippning.se
Etableringskostnad, klippmaskin	2 400 kr	Baserat på prisuppgifter från http://www.svenskvassklippning.se
Röjning av buskar och träd, görs på 33 hektar*	33 hektar x 6 timmar/hektar x 270 kr/timme = 53 000 kr	Tidsåtgång enligt Länsstyrelsen Halland; timkostnad enligt basprislistan 2014 (röjsåg inklusive förare)

* Inkluderar ej uppsamling av bortröjda rester, för detta skulle drygt 700 kr/år tillkomma.

Tabellen fortsätter från föregående sida

Tillsyn av vallen och dämnet	16 timmar x 500 kr/timme = 8 000 kr	Egen uppskattning
Slagning av vallar med inhyrd slåttermaskin	8 timmar x 800 kr/timme = 6 400 kr	Uppskattat utifrån kontakt med entreprenör
Framkörning slåttermaskin	1 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med entreprenör
Uppställning slåttermaskin	6 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med entreprenör
Summa Skötsel, totalt	183 000 kr	
Summa Skötsel, per hektar	4 200 kr	

* Inkluderar ej uppsamling av bortröjda rester, för detta skulle drygt 700 kr/år tillkomma.

Typområde Slätt kan vara samhällsekonomiskt lönsamt att återvätta

Återvätning av åkermarken i typområde Slätt är sannolikt samhällsekonomiskt lönsam. Nettonuvärdet av återvätningen är beräknad till 14 miljoner kronor i grundscenariot med de mest troliga utfallen av alla effekter och dessas värderingar. Osäkerheten är dock stor om vilka effekter återvätningen ger och vad värdet av dessa är, som beskrivet i bilaga 3. I värsta fall kan återvätningen vara samhällsekonomiskt mycket olönsam, med nettonuvärdet -63 miljoner kronor (se tabell 3). Skulle däremot klimat-effekterna och andra effekter vara mer positiva än förväntat, och är värdet av de positiva effekterna högre och de negativa effekterna lägre än basestimaten, så är återvätningen i stället mycket lönsam samhällsekonomiskt. Nettonuvärdet är beräknat till 77 miljoner kronor i det optimistiska scenariot vid 3 procents diskonteringsränta

Tabell 3. Samhällsekonomiskt nettonuvärde av att återvätta åker i typområde Slätt.

Nettonu värden av återvätning enligt projektbeskrivning för pessimistiskt, mest troligt och optimistiskt scenario vid 3 och vid 5 procents diskonteringsränta.

	Nettonuvärde 3 %	Nettonuvärde 5 %
	Miljoner kr	Miljoner kr
Grundscenario (mest troligt utfall)	17	14
Pessimistiskt scenario (Sämsta, rimligt möjliga utfall)	-63	-54
Optimistiskt scenario (Bästa, rimligt möjliga utfall)	80	66

Utslaget på arealen våtmark som blivit skapad är nettonuvärdet 390 000 kronor per hektar i grundscenariot (vid 3 procent ränta). I de pessimistiska och optimistiska scenarierna är nettonu värdena -1 500 000 respektive 1 800 000 kronor per hektar.

Den effekt av återvätningen som har störst samhällsekonomisk påverkan är markens nettoutsläpp av klimatgaser. Det samhällsekonomiska värdet av denna effekt är knappt 12 miljoner kronor i grundscenariot. En annan samhällsekonomiskt viktig effekt är minskningen av växtnärläckaget, vars nuvärde är 9,6 miljoner kronor. Värdet av bortfallet av jordbruksprodukter från åker som omvandlas till våtmark är i en mindre storleksordning, mest troligt ca -0,92 miljoner kronor i nuvärde. Den sam-

hällsekonomska förlusten av att åker i kringliggande marker inte längre kan brukas i växtodlingen utan bara användas för bete är större, -1,7 miljoner kronor. Värdet av den skapade våtmarkens biologiska mångfald, rekreationsnytta och andra landskapsanknutna kollektiva nyttigheter är något större än motsvarande nyttigheter från förlorad jordbruksmark; se vidare tabell 4.

Tabell 4. Samhällsekonomska nuvärden av enskilda effekter i typområde Slätt.

Beräknade resultat för grundscenariot vid 3 procents diskonteringsränta.

	Miljoner kronor
Växthusgaser	12
Kväveläckage	3,1
Fosforläckage	6,5
Växtnäringsläckage (totalt)	9,6
Våtmarkens landskapsvärden inkl. biologisk mångfald	1,9
Åkermarkens landskapsvärden	-1,3
Produktionsbortfall åker till våtmark	-0,92
Produktionsbortfall åker till bete i närområde	-1,7

I det pessimistiska scenariot är nuvärdet av klimateffekterna -67 miljoner kronor, att jämföra med grundscenariots 12 miljoner kronor. Det visar vilket stort genomslag osäkerheten om återvätningens klimateffekter har på den samhällsekonomska lönsamheten. Som jämförelse kan nämnas att nuvärdet av minskat fosforläckage är 6,1 miljoner kronor i pessimistscenarioet och 6,5 miljoner kronor i grundscenariot.

De initiala, samhällsekonomska kostnaderna är uppskattade till 590 000 kronor. I detta ingår anläggningsarbeten till en samhällsekonomska kostnad av 230 000 kr och transaktionskostnader. De senare uppgår till 370 000 kr, varav 190 000 kr faller på myndigheterna och 120 000 kr på de berörda jordbruksföretagen. Samma belopp gäller för alla scenarierna. Vi har alltså utgått från att det är ingen skillnad mellan pessimist- och optimistscenarierna för dessa kostnader.

Typområde Sjö – de aktivt reglerade invallningsföretagen

Det här typområdet illustrerar jordbruksmark som blivit avvattnad genom aktivt reglerade invallningsföretag. I slutet av 1800-talet sänktes vattennivån i många sjöar i Sverige för att få ny odlingsbar mark. Marknivån har i många fall fortsatt sjunka och på en del ställen har man då valt att skydda markerna med hjälp av invallningar. Invallningsföretag förekommer inte enbart vid sjöar utan finns också i andra lågt liggande marker i landskapet. Den organogena jorden i typområde Sjö uppgår till knappt 50 hektar och avrinningsområdet är 240 hektar. I typområdet finns några få markägare och brukare.

För typområde Sjö är målbilden att hela ytan får utvecklas fritt och våtmarken kommer således växa igen med tiden. Buskar och träd röjs bort för att området inte ska bli en sumpskog. Det anläggs här ingen fågelsjö eller vattenspegel som behålls öppen på sikt. Det beror på att våtmarken ligger i anslutning till en sjö och det finns därmed redan öppna vattenytor i området.

Tabell 5. Sammanfattad information om våtmarken, typområde Sjö.

Beskrivning av våtmarken	
Yta vattenspegel vid anläggning	53,7 hektar, 67 procent ligger på organogen jord
Målbild	Vegetationen i vattenspegeln får utvecklas fritt
Areal påverkad mark runt omkring (försämrad dränering och mark som blir praktiskt svårare att bruka)	102,4 hektar
Medeldjup	0,2 meter
Avrinningsområdets storlek	240 hektar
Tillrinning	Sjö
Antal markägare och brukare	Några få markägare och brukare
Typ av område	Intensivt brukad jordbruksmark, främst växtodling. Nära till rekreationsområde så som fågeltorn, småbåtshamn. Ligger intill medelstor stad.
Konstruktion	Öppning i befintlig vall

Nuvarande dräneringssituation och vattennivåer

Akterna från markavvattningsföretagen finns tillgängliga, vilket gör det möjligt att på samma sätt som i första typområdet beräkna hur stor areal som är otillräckligt dränerad i dagsläget. I typområde Sjö uppgår den arealen till 23 hektar.

Marken ligger lägre än den intilliggande sjön och skiljs från den genom en vall. Våtmarken skapas enklast genom att göra en öppning i vällen, vilket innebär att våtmarken i princip blir en del av den intilliggande sjön. Den får alltså samma vattennivå som sjön och varierar tillsammans med den. Om det finns data över sjöns vattennivå bör dessa användas för att se hur vattenytan kan förändras inom det planerade området. I typområde Sjö finns data tillgängliga som visar en variation mellan lägstanivån 32,5 och högstanivån 33,5 meter över havet. Under de senaste 50 åren har lägstanivån, då den tänkta våtmarken skulle bli helt torrlagd, dock bara inträffat en gång vilket vi anser vara en godtagbar risk.

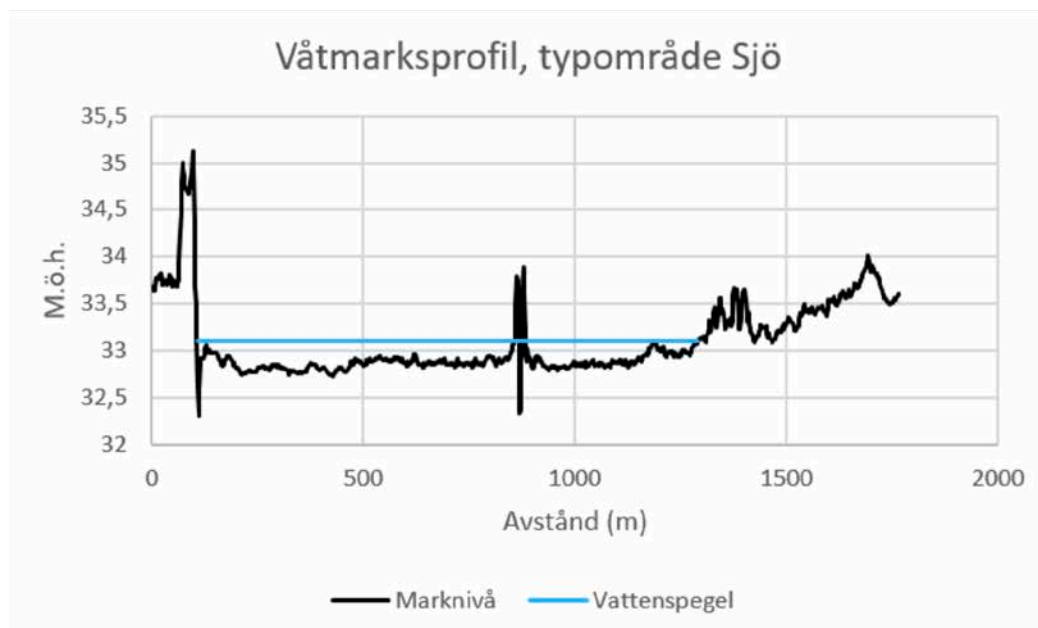
I sådana här fall, där det finns invallningar runt en sjö så kommer någon enstaka våtmark som anläggs på detta sätt troligtvis inte påverka sjöns vattenstånd i betydande omfattning. Om det däremot finns flera invallningsföretag med organogen jord som man överväger att återväta kan det påverka sjön. Ifall man funderar på att återväta flera marker runt samma sjö med denna metod, bör en prioritering av våtmarkerna och en konsekvensanalys av den sammanlagda effekten göras. Eftersom effekten är störst i startskedet bör inte flera projekt utföras samtidigt.

Våtmarkens utbredning och indirekt påverkad mark

Medelvattennivån på sjön i typområde Sjö är 33,1 meter över havet (1969–2018). Med en öppning i vallen ger det en utbredning av våtmarken som uppgår till 54 hektar (se figur 5). Detta område sammanfaller även väl med den organogena jordens utbredning och två tredjedelar av ytan ligger på organogen jord. Medelvattendjupet blir 0,2 meter. Av våtmarkens vattenspegel är 53 hektar jordbruksmark. Den mark som skulle få otillräcklig dränering av den anlagda våtmarken vid medelvattennivå uppgår till 102 hektar och ytterligare ett drygt hektar bedöms få förändrad brukning på grund av praktiska skäl. Totalt påverkas omkring 104 hektar runt omkring våtmarkens vattenspegel. Av denna areal är 98 hektar jordbruksmark.



Figur 5. Våtmarkens medelutbredning i typområde Sjö samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.



Figur 6. Våtmarkens profil i ett tvärsnitt över våtmarken visar utbredningen i meter (m) och höjdskillnaden i meter över havet (m.ö.h.), höjdsystem RH 2000. Höjden i mitten motsvarar krönen på diket som går genom området, vilka jämnas ut innan anläggningen av våtmarken och till vänster syns vällen mot sjön. Medelvattendjupet är 0,2 meter..

Om variationen i vattennivå är något man vill undvika är alternativet i Typområde Sjö att istället låta vällen förbli hel och fortsätta använda sig av pumparna som finns på plats i dagsläget. I ett sådant fall skulle man behöva pumpa ut vatten när våtmarken har nått sin maxnivå (den nivån kan man själv besluta och ansöka om i tillståndet, förslagsvis 10 centimeter över markytan) och pumpa in vatten från sjön om vattennivån sjunker under den acceptabla miniminivån 10 centimeter under markytan). Det är viktigt att tänka på att det kan behövas tillstånd för att ta vatten ur sjön. Denna aspekt blir särskilt viktig om uttaget från sjön sker under en torrperiod eftersom det då kan vara lågt vattenstånd även i sjön.

Typområde Sjö belyser också hur det kan se ut när det finns flera andra intressen att ta hänsyn till i samma område som den organogena jorden och den tänkta våtmarken. I det här fallet finns en motorväg, småbåtshamn, fornlämning, fågeltorn och promenadstråk. När man planerar en våtmark i ett sådant område är det viktigt att, redan i ett tidigt skede, ha en dialog med de andra intressenterna och se över vallens höjd längs med gränsen mot de angränsande intressena. Skötseln och underhållet på de vallarna blir också fortsatt viktigt. I detta fall finns också en tätort i närheten vars reningsverk ligger i närheten av våtmarken. På sådana platser kan man också fundera på om våtmarken skulle kunna utnyttjas som ett reningslutsteg för reningsverket. En kontakt bör i så fall tas tidigt med kommunens VA-kontor.

Tekniska aspekter samt kostnader för anläggning och underhåll

Det enklaste sättet att återvåta typområde Sjö är som nämnts tidigare att göra en eller flera öppningar genom vällen. Om det som i vårt typområde finns två närliggande områden som skiljs åt av ett dike (se figur 5) är det viktigt att se till att vattnet rinner

till båda sidorna av diket. Därför görs två öppningar i vallen i det här fallet. Höjddata visar att dikeskrönen är upphöjda, vi jämnar därför till dem innan återvätningen för att underlätta vattnets utbredning.

Vid grävning av två kanaler genom vallen och bortschaktning av dikeskrön (antaget på en sträcka av totalt 20 meter) kommer vi att gräva bort 940 kubikmeter. Vi antar ett schaktningspris på 100 kr per kubikmeter. Med planerings- och projekteringstjänster blir den anläggningskostnaden 200 000 kr för våtmarken (se tabell 6 för detaljer).

Enligt den fastställda målbilden kommer buskar och träd att röjas bort inne på våtmarken för att undvika att den utvecklas till en sumpskog. Man kan dock anpassa mängden träd och buskar efter vad som är mest lämpat för den aktuella platsen. Vi beräknas att den befintliga vallen sköts som den gör i dagsläget och det blir alltså inga tillkommande kostnader för detta i våtmarksprojektet. Vallen kommer behöva fortsatt tillsyn och möjligtvis en ökad sådan eftersom området nu vattenfylls, lägger vi till kostnaden för motsvarande två arbetsdagar tillsyn per år. De totala skötselkostnaderna beräknas bli drygt 90 000 kr/år och 1 800 kr/år och hektar. Utöver anläggnings- och skötselkostnaden tillkommer också administrativa kostnader på drygt 400 000 för tillståndsansökan. Det inkluderar även kostnaden att anlita professionella för att göra en fördjupad utredning, ha samråd med andra deltagare i dikningsföretaget samt samhällsekonomiska kostnader som arbetstid för domare, handläggare på länsstyrelser med flera. Alla kostnader redovisas i tabell 6.

Juridiska aspekter

Detta är en vattenverksamhet där det finns befintliga tillstånd för invallningsföretagen. Dessa är skapade för att hålla borta vattnet och deras syfte tas nu bort. I det här fallet behöver man:

- Eventuellt ompröva invallningsföretagen eller ta bort dem juridiskt. Vi rekommenderar det senare, att ta bort invallningsföretagen juridiskt eftersom dess syfte att hålla ute vattnet nu är borta. Alla relevanta delar bör i så fall tas över av den nya verksamheten, våtmarken.
- Ett tillstånd för ny vattenverksamhet. Det rekommenderas att nuvarande vallar som ska vara kvar tas över av den nya verksamheten. I tillståndet behöver också påverkan på sjöns vattennivå utredas.
- Dispens från biotopskyddet för de öppna dikena.

Delar av den tidigare vallen behövs fortfarande och i planen kommer större delarna av dem att behållas. I tillståndsansökan bör man ta upp vilka delar av vallen som är viktigast att bibehålla höjden på. Det kan exempelvis vara de som skyddar småbåtshamnen och fågeltornet. Om det finns andra delar av vallen som kan tillåtas sjunka med tiden kan det också nämnas i ansökan. Det bör dock utredas i innan man ansöker om tillstånd för verksamheten.

Tabell 6. Antagna priser för planering, anläggning och skötsel av våtmarken samt juridiska kostnader.

Planering och anläggning		Källa
Geoteknisk undersökning	15 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Inmätning av höjder	10 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Projektering	50 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Pris för utgrävning av den befintliga vallen	100 kr/m ³	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Volym utgrävda massor. Beräknas utefter dikesföretagets ritningar, totalt 945 m ³ . Inkluderar även sänkning av en strandbank ute i sjön och utjämning av befintliga dikeskrön.	950 m ³	
Total kostnad vall	100 kr/m ³ x 945 m ³ = 95 000 kr	
Framställningsavgift grävmaskin	30 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Summa Planering och anläggning, totalt	200 000 kr	
Summa Planering och anläggning, per hektar	3 700 kr/hektar	
Juridiska kostnader (tillstånd och omprövning)		
Utredning, teknisk beskrivning och MKB. Görs av konsulter	12 hela arbetsdagar x 8 timmar/dag x 1000 kr/timme = 96 000 kr	Egen uppskattning
Överenskommelse inför omprövning. Inkluderar ett två timmars möte med berörda markägare och brukare	2 timmar * 500 kr/timme och person * 3 deltagare = 3 000 kr	Egen uppskattning
Avgift får tillståndsansökan	5 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med länsstyrelsen
Kungörelse	25 000 kr	Egen uppskattning, beror bland annat på tidningens storlek
Sakägare jurist	2 hela arbetsdagar * 2 timmar/dag * 1500 kr/timmer = 24 000 kr	Egen uppskattning
Samhällsekonomiska kostnader för tillståndsansökan	280 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, totalt	430 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, per hektar	2 800 kr/hektar	
Skötsel (kostnader per år)		
Röjning av buskar och träd	54 hektar x 6 timmar/hektar x 270 kr/timme = 87 000 kr	Tidsåtgång enligt Länsstyrelsen Halland; timkostnad enligt basprislistan 2014 (röjsåg inklusive förare)
Tillsyn av vallen och dämnet	16 timmar x 500 kr/timme = 8 000 kr	Egen uppskattning
Summa Skötsel, totalt	95 000 kr	
Summa Skötsel, per hektar	1 800 kr	

*Inkluderar ej uppsamling av bortröjda rester, för detta skulle drygt 700 kr/år tillkomma.

Tveksam samhällsekonomisk lönsamhet av återvätning i typområde Sjö

Osäkerheten är stor om hur hög den samhällsekonomiska lönsamheten är av återvätning i typområde Sjö. I det scenario där vi i beräkningarna har använt de mest sannolika estimaterna givet dagens kunskap, grundscenariot, så är återvätningen svagt positiv, samhällsekonomiskt sett, med nettonuvärdet 7,3 miljoner kronor vid 3 procent diskonteringsränta. Den samhällsekonomiska lönsamheten skulle emellertid kunna vara antingen mycket hög eller mycket låg. Osäkerhetsintervallet för det mest pessimistiska till det mest optimistiska utfallet sträcker sig från -59 till 50 miljoner kronor i nettonuvärde; se tabell 7.

Även i typområde Sjö är det osäkerheten kring effekterna på klimatet som är den största källan till att den samhällsekonomiska lönsamheten skiljer sig så mycket mellan det pessimistiska och det optimistiska scenariot.

Tabell 7. Samhällsekonomiskt nettonuvärde av att återvåta åker i typområde Sjö.

Nettonu värden av återvätning enligt projektbeskrivning för pessimistiskt, mest troligt och optimistiskt scenario vid 3 och vid 5 procentens diskonteringsränta.

	Nettonuvärde 3 %	Nettonuvärde 5 %
	Miljoner kr	Miljoner kr
Grundscenario (mest troligt utfall)	7,3	5,8
Pessimistiskt scenario (Sämsta, rimligt möjliga utfall)	-59	-50
Optimistiskt scenario (Bästa, rimligt möjliga utfall)	50	41

Per hektar skapad våtmark är nettonu värdet 140 000 kronor i grundscenariot (vid 3 procent ränta). Nettonu värdena i de pessimistiska och optimistiska scenarierna är -1 100 000 respektive 940 000 kronor per hektar.

Markens utsläpp av växthusgaser är den i särklass största, samhällsekonomiska effekten av återvätningen. Nu värdet av denna enskilda effekt är i grundscenariot 8,3 miljoner kronor, avsevärt högre än värdet 1,7 miljoner kronor av minskat växtnärläcksage. Produktionsbortfallet i jordbruket under 20-årsperioden är värderat till 2,2 miljoner kronor. Tabell 8 nedan redovisar de återvätningens viktigare, samhällsekonomiska effekter.

Tabell 8. Samhällsekonomiska nuvärden av enskilda effekter i typområde Sjö.

Beräknade resultat för grundscenariot vid 3 procents diskonteringsränta.

	Miljoner kronor
Växthusgaser	8,3
Kväveläckage	0,32
Fosforläckage	1,4
Växtnäringsläckage (totalt)	1,7
Våtmarkens landskapsvärden inkl. biologisk mångfald	2,3
Åkermarkens landskapsvärden	-1,6
Produktionsbortfall åker till våtmark	-0,89
Produktionsbortfall åker till bete i närområde	-1,3

De samhällsekonomiska startkostnaderna för att återväta åkermarken i området är 450 000 kr, se tabell 9. Arbets-, maskin- och materialkostnaderna för återvätningen utgör 170 000 kr av detta. Transaktionskostnaderna är skattade till 280 000 kr, varav ungefär hälften är myndigheternas kostnader för hantering av projektet.

Tabell 9. Samhällsekonomiska investerings-, projekt- och transaktionskostnader för återvätning i typområde Sjö.

Investerings- och projektkostnader	
Anläggning	170 000 kr
Årlig skötsel av våtmark	440 000 kr
Transaktionskostnader	
Jordbruksföretag	100 000 kr
Myndigheter	140 000 kr
Övriga markägare, sakägare	43 000 kr

Typområde Skogsbygd – mindre marker långt från brukningscentrum

Typområde Skogsbygd representerar mindre marker med relativt liten areal jordbruksmark som är helt eller till stor del övergivna. En del av sådana här marker brukas aktivt, om än lågintensivt. Andra har övergetts, ofta på grund av att de ligger långt bort från brukningscentrum och har låg lönsamhet, alltså inte nödvändigtvis på grund av dålig dränering. I vissa fall börjar man plantera skog på det som tidigare var jordbruksmark. Typområde Skogsbygd beskriver dessutom områden där det inte finns några registrerade markavvattningsföretag. Därför kan man inte via det digitala materialet studera på vilket djup diken ligger och därmed inte heller avgöra hur stor del av marken som har otillräcklig dränering idag. Här behöver man i större utsträckning kommunicera med markägaren eller brukaren. Den organogena jordens utbredning uppgår till drygt 2 hektar och avrinningsområdet är 290 hektar. Det finns en markägare i det här fallet.

För typområde Skogsbygd är målbilden att hela ytan får utvecklas fritt och växa igen med tiden. Här anlägger vi ingen fågelsjö eller vattenspegel som behålls öppen på sikt eftersom våtmarken ligger relativt långt från tätbebyggda områden. Vegetationen på vallarna underhålls med hjälp av betesdjur, som vi antar finns i området.

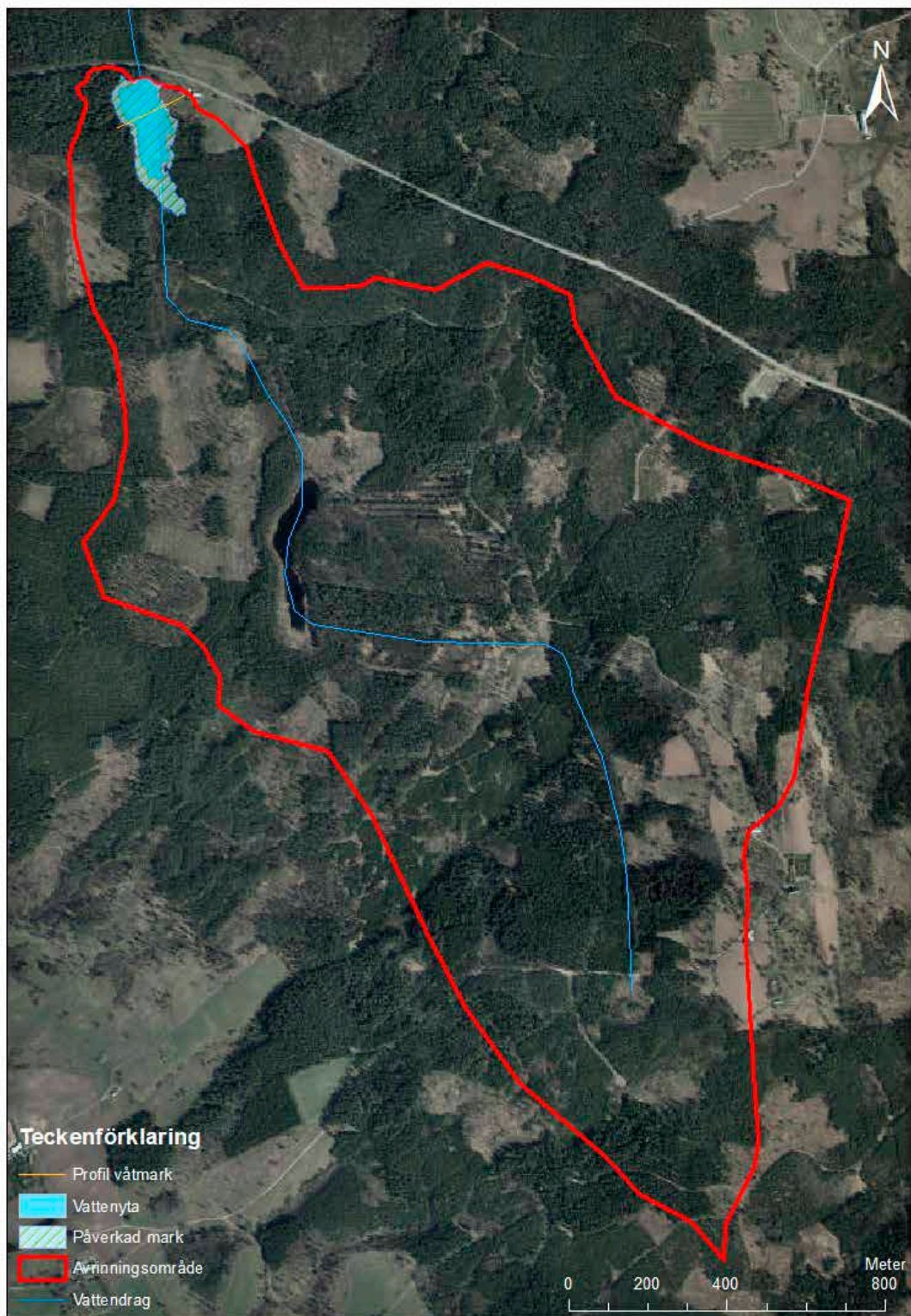
Tabell 10. Sammanfattad information om våtmarken, typområde Sjö.

Beskrivning av våtmarken	
Yta vattenspegel vid anläggning	2,0 hektar, 80 procent ligger på organogen jord
Målbild	Vegetationen i vattenspegeln får utvecklas fritt
Areal påverkad mark runt omkring (försämrad dränering och mark som blir praktiskt svårare att bruka)	1,3 hektar
Medeldjup	0,5 meter
Avrinningsområdets storlek	290 hektar
Tillrinning	Mindre vattendrag
Antal markägare och brukare	En markägare
Typ av område	Lågintensivt brukad jordbruksmark, främst växtodling men även betesmark. Långt till rekreationsområde och andra samhällen.
Konstruktion	Dämme med reglerbar munk i våtmarkens utlopp, vall i anslutning till dämnet

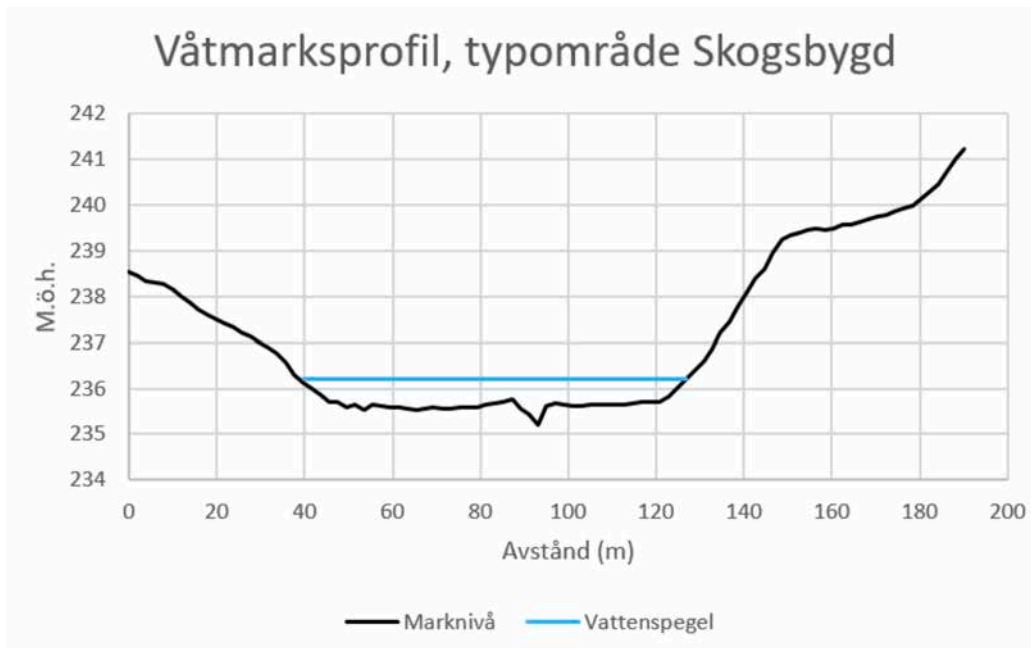
Våtmarkens utbredning och indirekt påverkad mark

I typområde Skogsbygd finns en tydligt avgränsad sänka i landskapet, som också stämmer väl överens med torvens utbredning. Det blir därför logiskt att återvåta det här området. Den tänkta våtmarkens vattenspegel uppgår då till 2 hektar (se figur 7), och cirka 75 procent av denna yta utgörs av aktivt brukad jordbruksmark. En mindre del (0,1 hektar) utgörs av skogsmark. Våtmarken skulle komma att täcka den största delen av den organogena jorden i området (1,6 hektar av dess totala utbredning på 2,3 hektar). Den omgivande mark som skulle få försämrade dräneringsförhållanden uppgår totalt till 1,3 hektar. Av denna yta är 1 hektar skogsmark och resten aktivt brukad jordbruksmark.

Områden som typfall Skogsbygd är typiskt små till ytan och har ett relativt stort avrinningsområde. Därför antar vi att det finns tillräckligt stora vattenmagasin inom avrinningsområdet för att förse den här våtmarken med vatten året om. Medelvattendjupet blir också större än i de andra typområdena (0,5 meter) vilket innebär att risken för uttorkning är mindre i det här exemplet.



Figur 7. Våtmarkens utbredning i typområde Skogsbygd samt mark runt omkring som får otillräcklig dränering och kan få ändrad brukning på grund av praktiska skäl.



Figur 8. Våtmarkens profil i ett tvärsnitt över våtmarken visar utbredningen i meter (m) och höjdskillnaden i meter över havet (m.ö.h.), höjdsystem RH 2000. Man ser tydligt höjdskillnaden i området. Sänkan i mitten motsvarar diket som rinner genom den tänkta våtmarken. Medelvattendjupet är 0,5 meter.

Tekniska aspekter samt kostnader för anläggning och underhåll

Våtmarken i typområde Skogsbygd skapas enklast genom att sätta ett dämme i diket norra del för att höja nivån på utloppet. Vi behöver också anlägga en låg, kortare vall på 41 meter runt omkring dämmet. Vallan anläggs med material från den intilliggande mineraljorden som vi antar fungerar bra för att uppnå en tät vall. Vi har precis som för typområde Slätt räknat med en släntlutning på 1:3 men detta kan anpassas efter lokala förutsättningar och önskemål. Utloppet sker genom en regleringsmunk och inloppet genom det öppna diket i områdets norra del. Precis som nämns i typområde Slätt är det viktigt att erosionsskydda in- och utlopp och att se till att fisk kan röra sig upp- och nedströms. I ett verkligt fall behöver man också räkna med anläggandet av ett reservutlopp som en säkerhetsåtgärd. Dämmets och vallens konstruktion skulle kräva en utökad beräkning av vattenflöden för att dimensionera och riskvärdera dammen, där man bland annat behöver tänka på vallens sättmån.

Vallens volym blir 240 kubikmeter och schaktningspriset antas vara 100 kr per kubikmeter. Det kommer också behövas en projektering av våtmarken, men i det här fallet antar vi att detta arbete blir enklare och därmed billigare än i typområde Slätt och Sjö eftersom det rör sig om en mindre våtmark men färre intressenter som påverkas runt omkring. De totala anläggningskostnaderna blir då drygt 170 000 kr. De administrativa kostnaderna blir mindre än i de andra typområdena eftersom inget tillstånd behövs här. De uppgår till 40 000 kr (se Juridiska aspekter nedan).

Enligt den fastställda målbilden kommer buskar och träd att röjas bort på våtmarken för att undvika att den utvecklas till en sumpskog. Detta kan dock anpassas efter vad som är mest lämpat för den aktuella platsen. Vallan och dämmet kommer behöva tillsyn, vi antar att det rör sig om totalt två arbetsdagar per år. Vegetationen på vallan

kommer att underhållas med hjälp av betesdjur som vi antar finns i området. Brukaren antas redan få ersättning för betesdjuren och betesdriften, därför räknar vi inte det som en tillkommande kostnad i det här projektet. De totala skötselkostnaderna beräknas bli drygt 11 000 kr/år och 5 600 kr/år och hektar.

Juridiska aspekter

I detta område är våtmarken under 5 hektar och endast en markägare påverkas. Här skulle det troligen vara tillräckligt att göra endast en anmälan istället för en ansökan om tillstånd. Detta utesluter dock inte att en mer noggrann utredning först görs.

Även om man skulle konstatera att det räcker med en anmälan så kan man ändå söka tillstånd för att få rättskraft och en större trygghet. Vi räknar dock här på kostnaderna för endast anmälan, vilket inkluderar en enklare utredning av konsult.

Tabell 11. Antagna priser för planering, anläggning och skötsel av våtmarken samt juridiska kostnader.

Planering och anläggning		Källa
Geoteknisk undersökning	5 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Inmätning av höjder	5 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Projektering	30 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Pris för grävning av massor till vallar	100 kr/m ³	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Vallens volym		
Antagna mått: krönbredd 3 m, släntlutning 1:3, längd 41 m	240 m ³	
Total kostnad vall	100 kr/m ³ x 240 m ³ = 24 000 kr	
Framställningsavgift grävmaskin	30 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Regleringsmunk	30 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Installering av regleringsmunk	50 000 kr	Uppskattat utifrån kontakt med projekterare
Summa Planering och anläggning, totalt	174 000 kr	
Summa Planering och anläggning, per hektar	8 700 kr/hektar	
Juridiska kostnader (anmälan)		
Utredning, görs av konsult	3 hela arbetsdagar x 8 timmar/dag x 1000 kr/timme = 24 000 kr	Egen uppskattning
Avgift för anmälan	1 350 kr	Uppskattat utifrån kontakt med länsstyrelsen
Kungörelse	15 000 kr	Egen uppskattning, beror bland annat på tidningens storlek
Samhällsekonomiska kostnader för tillståndsansökan	8 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, totalt	40 000 kr	
Summa Juridiska kostnader, per hektar	20 000 kr/hektar	

**Inkluderar ej uppsamling av bortröjda rester, för detta skulle drygt 700 kr/år tillkomma.*

Tabellen fortsätter från föregående sida

Skötsel (kostnader per år)		
Röjning av buskar och träd	2 hektar x 6 timmar/ hektar x 270 kr/ timme = 3 200 kr	Tidsåtgång enligt Länsstyrelsen Halland; timkostnad enligt basprislistan 2014 (röjsåg inklusive förare)
Tillsyn av vallen och dämnet	16 timmar x 500 kr/ timme = 8 000 kr	Egen uppskattning
Summa Skötsel, totalt	11 200 kr	
Summa Skötsel, per hektar	5 600 kr	

*Inkluderar ej uppsamling av bortröjda rester, för detta skulle drygt 700 kr/år tillkomma.

Återvätning av typområde Skogsbygd är sannolikt inte samhällsekonomiskt lönsamt

Den samhällsekonomiska nyttan av att den återvätta marken ger lägre utsläpp av klimatgaser och andra positiva effekter ger enligt våra beräkningar större samhällsnytta än de kostnader i form av anläggning, produktionsbortfall m.m. som uppkommer. Nettonuvärdet är 460 000 kronor i grundscenariot; se tabell 12. Den samhällsekonomiska förlusten i det pessimistiska scenariot är av samma storleksordning som vinsten i det positiva scenariot, - 2,0 miljoner kronor respektive 2,4 miljoner kronor. Återvätningen kan alltså vara samhällsekonomiskt klart lönsam om de mer optimistiska förhållandena är de som gäller.

Tabell 12. Samhällsekonomiskt nettonuvärde av att återvätta åker i typområde 3.

Nettonu värden av återvätning enligt projektbeskrivning för pessimistiskt, mest troligt och optimistiskt scenario vid 3 och vid 5 procents diskonteringsränta.

	Nettonuvärde 3 %	Nettonuvärde 5 %
	Kronor	Kronor
Grundscenario (mest troligt utfall)	460 000	350 000
Pessimistiskt scenario (Sämsta, rimligt möjliga utfall)	-2 000 000	-1 700 000
Optimistiskt scenario (Bästa, rimligt möjliga utfall)	2 400 000	1 900 000

Typområde Skogsbygd är litet jämfört med de båda andra områdena, så för jämförelse kan nämnas att nettonuvärdet i detta område är 10 000 kronor per hektar. Känslighetsanalyserna visar att den samhällsekonomiska lönsamheten med största sannolikhet ligger någonstans i intervallet - 45 000 kr/hektar – +54 000 kr/hektar.

Till skillnad från de andra typområdena är den samhällsekonomiska nyttan i form av minskat växtnäringsläckage ungefär lika stor som nyttan av mindre utsläpp av klimatgaser. Nuvärdena för dessa enskilda effekter är i grundscenariot 340 000 kronor respektive 360 000 kronor. En annan skillnad är att nuvärdet av minskad kvävebelastning är dubbelt så högt som värdet av att återvätningen minskar fosforbelastningen. I de andra områdena gäller det omvända; se vidare tabell 13. Värdet av minskad jordbruksproduktion är litet, totalt sett.

Tabell 13. Samhällsekonomiska nuvärden av enskilda effekter i typområde Skogsbygd.

Beräknade resultat för grundscenari vid 3 procents diskonteringsränta.

	Kronor
Växthusgaser	360 000
Kväveläckage	230 000
Fosforläckage	110 000
Växtnäringsläckage (totalt)	340 000
Våtmarkens landskapsvärden inkl. biologisk mångfald	87 000
Åkermarkens landskapsvärden	-39 000
Produktionsbortfall åker till våtmark	-8 800
Produktionsbortfall åker till bete i närområde	-790

Kostnaderna för att anlägga denna våtmark är förhållandevis höga, 210 000 kronor, och klart högre än i de båda andra områden per hektar (se vidare tabell 14). Transaktionskostnaderna är tvärtom väsentligt lägre, ca 33 000 kronor. Det beror på att våtmarken är liten till ytan och inga andra markägare eller sakägare blir berörda i detta lilla projekt, och att det därför inte tillkommer kostnader för domstolsärenden.

Tabell 14. Samhällsekonomiska investerings-, projekt- och transaktionskostnader för återvätning i typområde Skogsbygd.

Investerings- och projektkostnader	
Anläggning	-210 000 kr
Årlig skötsel av våtmark	-49 000 kr
Transaktionskostnader	
Jordbruksföretag	-27 000 kr
Myndigheter	-5 500 kr
Övriga markägare, sakägare	0 kr

Sammanfattande tabeller

Tabell 15. Beskrivning av typområden.

	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Areal våtmark	43,7 ha	53,7 ha	2,0 ha
Påverkad areal runt omkring	93,7 ha	102,4 ha	1,3 ha
Nuvarande markanvändning	Åkermark	Åkermark	Åkermark (inkl. 0,1 ha betesmark) + 0,1 ha skogsmark
Framtida markanvändning efter återvättning	Våtmark+Betesmark	Våtmark+Betesmark	Våtmark+Betesmark
Kostnader anläggning. Inkluderar i typområde Slätt och Skogsbygd anläggning av vall och regleringsmunk vid utloppet, i typområde Sjö två öppningar i den befintliga invallningen.	Totalt 270 000 kr, 6 200 kr/ha	Totalt 200 000 kr, 3 700 kr/ha	Totalt 170 000 kr, 85 000 kr/ha
Kostnader administration och ansökan. Inkluderar i typområde Slätt och Sjö kostnader för en mer omfattande utredning eftersom tillstånd krävs och i typområde Skogsbygd kostnader för en enklare utredning då bara anmälan behövs.	550 000 kr, 12 600 kr/ha	430 000 kr, 8 000 kr/ha	48 000 kr, 24 000 k/ha
Kostnader skötsel (per år)	184 000 kr, 4 200 kr/hektar	95 000 kr, 1 800 kr/hektar	11 200 kr, 5 600 kr/ha

Tabell 16. Detaljer på markanvändning, ianspråktagen mark.

Till våtmark		Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Åker till våtmark	hektar	43,2	53,0	1,3
varav åker på torvmark	hektar	43,2	35,6	1,3
varav åker på mineraljord	hektar	0	17,4	0
Betesmark till våtmark	hektar	0	0	0,1
Skog till våtmark	hektar	0	0	0,1
Övrig mark till våtmark*	hektar	0,5	0,7	0,5
Påverkade omgivande marker runt våtmarken	hektar	93,8	103,6	1,3
varav åker till betesvall	hektar	92,6	98,2	0,2
varav skog - lägre avkastande skog	hektar	0	0	1
varav betesmark	hektar	0	0	0,1
varav annan mark*	hektar	1,2	5,4	0

*Inkluderar ytor som vägar, trädgångar på åkern, dikesrenar med mera.

Tabell 17. Samhällsekonomiska nettonu värden av enskilda effekter som de faller ut för varje enskilt typområde.

Beräknade resultat för grundscenarier vid 3 procents diskonteringsränta.

	Miljoner kronor per typområde		
	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Nettonu värde	17	7,7	0,46
Nu värden av enskilda återvätnings effekter:			
Växthusgaser	12	8,3	0,36
Växtnäringsläckage	9,6	1,7	0,34
- varav kväveläckage	3,1	0,32	0,23
- varav fosforläckage	6,5	1,4	0,11
Våtmarkens landskapsvärden	1,9	2,3	0,87
Åkermarkens landskapsvärden	-1,3	-1,6	-0,39
Produktionsbortfall åker till våtmark	-0,92	-0,89	-0,088
Produktionsbortfall åker till bete i närområde	-1,7	-1,3	-0,0079
Initiala kostnader	-0,59	-0,45	-0,16
- varav anläggningskostnader	-0,23	-0,17	-0,13
- varav transaktionskostnader	-0,37	-0,29	-0,032

Referenser till avsnitt om anläggning av våtmarker

Couwenberg J., Thiele A., Tanneberger F., m. fl.. 2011. Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy.

Hydrobiologia 674, 67–89.

Hushållningssällskapet Halland 2014. Praktisk handbok för våtmarksbyggare. 3:e upplaga. Halmstad: Bulls Graphics.

Återvätningens effekter på miljö och klimat - metoder och beräkningar

Växtnäring

Fosfor och organogena jordar

Fosfor är ett växtnäringsämne som kan leda till övergödning om det läcker ut i vattendrag. Vid anläggning av våtmarker på organogena jordar finns en risk att fosfor som finns i matjorden frigörs, vilket kan leda till höga fosforkoncentrationer i våtmarken. Samtidigt har våtmarken egenskaper som gör att mängden fosfor som finns i vattnet, som tillförs via avrinning från mark i tillrinningsområdet, kan minska. Minskningen sker genom att den fosfor som är bunden till partiklar kan sedimentera till våtmarkens botten, och den fosfor som finns löst i vattnet kan tas upp av växter och växtplankton.

Det finns mätserier som pekar på att läckage från jordlager i dämnda eller översvämmande våtmarker är större de första åren efter anläggning, men det finns också mätningar som visar att fosfor kan fortsätta att frigöras under en längre tid efter anläggning. Mätningarna visar på att retention d.v.s. den avskiljning av fosfor som sker i våtmarken, kan vara både positiv och negativ. Retentionen varierar beroende av flöde och syrgashalt där:

lägre retention vid högt flöde beror på att färre partiklar sedimenterar och växtupptaget blir lägre.

lägre retention vid låg syrgashalt beror på att järn(hydr)oxider, som är en av de ytor som är viktiga för fosforbindningen till partiklar, kan reduceras samt att växtupptaget blir lägre.

Däriigenom kan höga fosforförluster knytas till tidpunkter efter kraftig nederbörd då partikulärt fosfor från tillrinningsområdet tillförs våtmarken i större mängd (Kävlingeåns vattenråd, 2015). Riskerna för fosforförluster varierar därför från plats till plats och är svåra att förutse.

Jordbruksverket har tagit fram kvalitetskriterier som handläggare kan utgå från för våtmarker som ska anläggas inom landsbygdsprogrammet med syfte att minska näringsläckage (Jordbruksverket, 2004). Där står bland annat att organogena jordar är olämpliga att använda för att bygga vallar och öar med samt att det är lämpligt att ta bort matjord i samband med anläggning av våtmark. Grundprincipen bör vara att matjord ska tas bort vid anläggning av våtmarker om det inte försämrar kostnadseffektiviteten (både kostnader för schaktning och miljönytta inräknat). Det finns inga riktlinjer eller vägledningar hur Länsstyrelsen denna beräkning ska genomföras. I kvalitetskriterierna ingår inte heller några krav på jordprovtagning eller analyser, men om man vet att alven har hög fosforhalt bör man undvika att anlägga våtmarker på platsen.

I dagsläget använder länsstyrelsen urvalskriterier för att avgöra platsens lämplighet. Urvalskriterier och bedömningar är satta av länsstyrelsen, men godkända av Jordbruksverket. Rådgivning ligger ofta till grund för ansökan om anläggning av våtmarker och platsens lämplighet är en del av rådgivningen.

Eftersom det finns en risk för fosforförluster kräver t.ex. Länsstyrelsen i Skåne i vissa fall kräver jordprover i det översta 30 cm jordlagret vid anläggning av våtmarker på organogena jordar. Uppgifter om förhållandet mellan fosfor och aluminium- och järn(hydr)oxider i jorden används för att kunna göra en grov uppskattning av hur mycket fosfor en våtmark skulle kunna läcka i ett värsta tänkbara scenario. Detta jämförs med uppskattningar över hur mycket fosfor våtmarken kan avskilja från inkommande vatten. Utifrån skillnaden mellan läckage och retention görs sedan en bedömning om det mest kostnadseffektiva är att dämna våtmarken eller att schakta bort matjorden. De beräkningsmodeller och bedömningar som Länsstyrelsen i Skåne har tagit fram utvecklas över tid i samband med att nya studier publiceras. Vi har utgått från denna modell vid bedömning av fosforförluster för typfallen i denna rapport.

Ett alternativ för att säkerställa att fosfor inte frigörs från våtmarken vid anläggning på organogena jordar är att enbart godkänna våtmarkslägen på platser utan genomströmmande vatten. Riskerna är då minimala jämfört med om ett vattendrag helt eller delvis rinner igenom våtmarker.

Nitratkväve och organogena jordar

Vid nedbrytning av organiskt material omvandlas en del till kväve till ammonium, en process som kallas mineralisering. Ammonium kan sedan omvandlas till nitrat genom processen nitrifikation som sker i miljöer där det finns tillgång till syre. Nitrat är lätt-rörligt i marken och transporteras i marken via markvattnet. Snabbast omsättning av det organiska materialet sker i väl-dränerade, syrerika marker men det är en process som pågår vid nästan alla markvattenhalter. Vid låga temperaturer är processen långsam. En låg kol-kväve-kvot d.v.s. högt kväveinnehåll i det organiska materialet, leder till större mineralisering än vid höga kvoter. En annan process som påverkar kväveinnehållet i marken är denitrifikation som innebär att nitrat omvandlas till kvävgas eller lustgas. Denna process förekommer i syrefattiga miljöer som exempelvis marker som är vattenmättade.

Utlakning av kväve från jordbruksmark

Vid torrläggning av organogena jordar ökar syretillgången i marken vilket påskyndar nedbrytningen av det organiska materialet. Risken för utlakning av kväve i form av nitrat kan öka men storleken är beroende av den organogena jordens sammansättning. Nitrat kan tas upp av växande grödor och är den dränerade marken bevuxen tas en stor del av det mineralisade nitraten upp av grödan. Sänkta grundvattennivåer och förlust av våtmarker har minskat denitrifikation av kväve i rotzonen och från de öppna vattenytorna (Naturvårdsverket, 2017).

Risken för nitratutlakning från organogena jordar är, precis som i andra jordar, beroende av klimat, gödsling, val av gröda, odlingsåtgärder och av markens egenskaper. Utifrån mullskiktets totaldjup och totalkvävehalten kan man bedöma risken för kväveläckage.

Grundutlakning i mulljord i Götaland (där alla tre typområden finns) varierar mellan 30 och 70 kg/ha och år (Aronsson och Torstensson, 2004).

Retention vid återvätning

Åtgärder för att öka retentionen d.v.s. avskiljning av kväve bygger främst på att leda vatten genom syrefattiga områden såsom våtmarker. I Naturvårdsverket (2017) har

man sammanställt resultat av våtmarkers förmåga att avskilja kväve från olika studier. Det finns dock inga studier som specifikt är gjorda på organogena jordar (för nitratkväve). Studier visar bl.a. att avskiljningen är högre i våtmarker som domineras av övervattensväxter och att djup och utformning bör vara sådant att vattnet fördelas över våtmarkens yta. Retentionen ökar ju högre belastningen är. Uppmätt och beräknad retention varierar mellan 370 och 1700 kg/ha och år, andra studier visar på medianvärde på 930 kg/ha och år motsvarande 37 procent av belastningen och ytterligare medelvärde från högt belastade våtmarker på 1840 kg/ha och år

Beräkningar för typområden gällande påverkan av kväve och fosfor

Belastningen av kväve och fosfor beräknades utifrån den totala bruttobelastningen i vattenförekomstområdet framtaget av SMED (SvenskMiljöEmissionsData) genom beräkningssystem TVB (Tekniskt Beräkningssystem Vatten). Dessa beräkningar är framtagna för att bedöma belastningen av näringsämnen till våra inlandsvatten och Östersjön från olika sektorer, vilket sedan rapporteras till HELCOM (Helsingforskommissionen). I samband med att Vattenförvaltningen fick in i cykel 3 har man identifierat nya vattenförekomstområden för vattenförekomster. I samband med detta har även nya beräkningar av belastningarna gjorts där dessutom metoden för att beräkna fosforbelastningen förbättrats. Vi har valt att använda den totala belastningen eftersom det varierar om det är enbart jordbruks- och skogsmark eller samhällen och städer i avrinningsområdet. Vi har antagit att fördelningen av markanvändning är samma inom våtmarkens tillrinningsområde som vattenförekomstområdet.

För beräkningen har vi använt de mallar som Länsstyrelsen i Skåne tagit fram och som de använder för att beräkna förväntad effekt av planerade våtmarker. Dessa utgår från beräkningar presenterade i Jordbruksverket (2015).

Följande ekvationer används för att beräkna retentionen:

Vid belastning över 1000 kg kväve/ ha våtmarksyta och år: $N_{ret2} = -1405,3 + 229,41 \times \ln(N_{bel})$

Detta var aktuellt endast för typfall 2.

Vid belastningar under 1000 kg kväve/ha våtmarksyta och år: $N_{ret2} = 180/1000 \times N_{bel}$

Fosfor: $P_{ret2} = (0,4584 \times P_{bel}) - (0,0003 \times P_{bel}^2)$

Fosformättnadsgrad (DPS) (Ulén, 2006) användes för att beräkna risken för att fosfor frigörs i samband med återvätningen.

$$DPS = \frac{P-AL}{0,5 \times (Al-AL+Fe-AL)}$$

Analys av mängden tillgänglig fosfor i marken sker genom att jord från området blandas tillsammans med en vätska som innehåller bland annat Ammoniumlaktat (AL). Värdet fosfor som frigörs, eller extraheras, till ammoniumlaktatlösningen används ofta i rådgivningssammanhang och antas motsvara den mängd fosfor som är tillgänglig för växten.

I samma lösning kan man även mäta mängden järn (Fe) och Aluminium (Al) som frigörs. Den mängd Fe och Al som extraheras kommer främst från att järn- och aluminium(hydr)oxidtytor löses upp i den sura lösningen. Dessa (hydr)oxidtytor är dock viktiga för att binda fosfor i marken, och man utgår från att värdet för extraherat järn och aluminium motsvarar de tytor i marken som fosfor kan bindas till.

För att beräkna fosformättnadgraden antar man att hälften av de värdena för den aluminium och järn som extraherats motsvarar den yta som finns tillgänglig för att binda fosfor i marken. Om mer än 25 procent av ytorna är bundna med fosfor finns risk för fosforförluster. Dock finns variationer från jord till jord och modellen är väldigt generell. Beräkningsmodellen är ganska enkel i sig och ska främst ses som en indikation om det finns risk för stora fosforförluster.

Data över medelvärden av mängden P, Al och Fe som är extraherbar AL-lösning hämtades från Djodjic m.fl. (2015). Detta innebär att det är medelvärde för ett generellt större område och beräkningarna blir inte så specifika för området som man skulle kunna önska. Vi har dock utgått från detta eftersom man i projektet önskar en grov uppskattning av risken för näringsämnesförluster, och att det inte är detta som är fokus i detta projekt.

Denna extraktionsmetod är dock kritiserad eftersom den sura lösningen extraherar för mycket fosfor i jordar med högt pH, vilka ofta innehåller mycket apatit. Apatiten löses då upp i den sura lösningen, men den fosfor som finns i apatit är dock inte tillgänglig för växterna eller riskerar att lösas upp och läcka ut i miljön på kort sikt. För att korrigera för detta har samma metod som används i rådgivningssammanhang används, det vill säga att värdet är sänkt till en lägre fosforklass.

Länsstyrelsen i Skåne har utvecklat Uléns modell för att göra en riskbedömning vad som kommer att ske vid syrefria bottnar om våtmarken anläggs utan att ta bort matjorden. Man utgår då från att det blir helt reducerande förhållanden och järn övergår från att vara trevärt till att vara tvåvärt, då även järnoxiderna kommer att lösas upp, och den fosfor som sitter bunden till dessa kommer att frigöras. Detta bygger dock på ett antagande att järn- och aluminiumoxiderna har samma affinitet att binda fosfor, vilket de inte har då fosfor hellre verkar binda till aluminiumoxider framför järnoxider. Det är därför svårt att avgöra, men kan ses som ett exempel på värsta tänkbara scenario

$$DPS = \frac{P-AL}{0,5 \times (Al-AL)}$$

Sammanfattning av beräkning, tre typområden

Vi har använt den modell som Länsstyrelsen i Skåne län tagit fram då denna beräknar en betalningsvilja för våtmarker som sedan kan jämföras med de faktiska kostnaderna för våtmarker och det maximala stödet per hektar. Våra antaganden ger att betalningsviljan är högre än kostnaderna för typområde Slätt och Skogsbygd men lägre än kostnaderna för typområde Sjö. Det är inte helt korrekt att använda denna modell då den är gjord för att beräkna betalningsvilja för våtmarker som har syftet näringsrening. För optimal näringsrening är kostnaderna för anläggning sannolikt högre (mer schakt) och om vi inkluderar kostnader för schakt får typområde Sjö och Skogsbygd en lägre betalningsvilja än kostnad.

Det är svårt att bedöma hur stor frigörelsen av fosfor kommer att bli i verkligheten, men utifrån våra antaganden kommer ett läckage av bundet fosfor att ske från typområde Slätt och Sjö. I typområde Sjö kan förhållanden uppstå som gör att läckaget blir större än retentionen.

Jordbruksverket (2015) pekar på att enskilda våtmarker i optimala lägen i jordbrukslandskapet kan ha en retention på upp till 100 kg P/ha och år och 1000 kg N/ha och år. De typfall vi analyserat i detta projekt är inte optimalt placerade och utformade för näringsrening. Att retentionen blir lägre beror framförallt på en lägre belastning eftersom typområdena har en våtmarksyta som är mycket större i förhållande till tillrinningsområdets yta jämfört med optimalt utformade våtmarker. Eftersom de modeller vi använt bygger på våtmarker med högre belastning är det osäkert hur tillämpligt det är att använda ekvationerna för låga värden.

Sammantaget är vår bedömning att det sker en retention i alla typområden men att den är låg i förhållande till vad den hade kunnat vara om våtmarkerna var optimalt utformade för näringsrening. Typområde Sjö har lägst retention av kväve per hektar och år samt en högre risk än de andra att läcka bundet fosfor. Typområde Skogsbygd hade säkert inte blivit prioriterad utifrån syfte näringsrening då marken i avrinningsområdet till allra största del är skog.

Tabell 18. Fosfor.

Typområde	Beräknad belastning, fosfor i inkommande vatten, hela området	Beräknad retention av fosfor i inkommande vatten, hela området	Beräknad frigörelse av fosfor bundet i organogen jordart, vid återvätning, hela området*	Beräknad frigörelse av fosfor bundet i organogen jordart, vid syrefria förhållanden, hela området*
Slätt (43,7ha)	320 kg P/år	145,8 kg P/år	612 kg P	2236 kg P
Sjö (53,7ha)	68 kg P/år	31 kg P/år	185 kg P	2196 kg P
Skogsbygd (2 ha)	4,75 kg P/år	2,4 kg P/år	0	0

**Detta är att likna vid totalen fosfor som finns i matjorden och som kan frigöras vid ändrade syreförhållanden, men hur många år det tar för det att läcka ut är svårt att säga, vi har här räknat med att läckaget sker inom en 20 års period efter anläggning.*

Tabell 19. Kväve.

Typområde	Beräknad belastning, hela området	Beräknad retention, hela området
Slätt (43,7ha)	16 252 kg N/år	2925 kg N/år (67kg/ha)
Sjö (53,7ha)	1 693 kg N/år	305 kg N/år (5,7 kg/ha)
Skogsbygd (2 ha)	1 234 kg N/år	222 kg N/år (111kg/ha)

Beräkningar

Typområde Slätt

Avrinningsområdets area: 1608 ha

Våtmarkens area: 43,7 ha

Belastning N: 1010,7 kg/km²

Belastning P 19,87 kg/km²

Resultat belastning och retention

Belastning N våtmark: 372 kg N/ha våtmark och år vilket ger 16 252 kg N/år

Belastning P våtmark: 7,3 kg P/ha och år vilket ger 320 kg P/år

Retention N våtmark: 2925 kg N/år

Retention P våtmark: 145,8 kg P/år

Resultat frigörelse av fosfor

Eftersom området låg utanför Djodjic (2015) studien uppskattades värden utifrån de 4 omkringliggande

P= 10, Fe=37, Al=16, Ca=647 och pH=7,9

Utifrån detta konstaterades att den höga halten Ca samt det höga pH-värdet tyder på att det finns apatit i marken. Apatit riskerar att lösas upp i den sura AL lösningen och fosforvärdet överskattas. Därför gjordes som det görs i rådgivningssammanhang, att fosforhalten eftersom halten låg i mitten av den aktuella fosforklassen sänktes till mitten av fosforklassen under, det vill säga 6 mg/100g torr jord.

DPS: 30 % (det vill säga risk för fosforförluster vid återvätning)

DPS_{utan järn}: 64 % (det vill säga risk för ökande förluster vid syrefria förhållanden)

Man kan göra en grov uppskattning hur mycket fosfor detta skulle handla om men förlusterna kommer förmodligen att ske under fler år. Det vill säga att det blir en diffus belastning i våtmarken under fler år.

$$\frac{P \text{ (mmol/kg)}}{0,5(Al+Fe) \text{ (mmol/kg)}} = 0,30$$

Man kan då istället kalla bindningsförmågan för X, samt byta enhet till kg P/kg jord för både täljare och nämnare

$$\frac{P \text{ (kgP/kg jord)}}{x \text{ (kg P/kg jord)}} = 0,30$$

$$P \text{ (kgP)} = 0,3 \times x \text{ (kg P)}$$

Då blir frågan hur många kilogram jord som kommer att kunna släppa ifrån sig fosfor, och hur mycket fosfor jorden innehåller. Här antar vi att den jord som kommer att kunna påverka är den 20 cm tjocka matjorden

$$43,7 \text{ ha våtmark} \times 100\text{m} \times 100\text{m} \times 0,2\text{m} = 87\,400 \text{ m}^3$$

Eftersom vi talar om återvätningen av en organogen jord har vi utgått från en ganska låg torr skrymdensitet om 0,7 g/cm³ vilket är 700 kg/m³

$$87400 \text{ m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 6\,1180\,000 \text{ kg}$$

6 mg/100g = 60 mg/kg

$$6\,1180\,000 \text{ kg} \times 60\text{mg/kg} = 3\,670\,800\,000 \text{ mg P} = 3\,670\,800 \text{ g P} = 3670,8 \text{ kg P}$$

$$P \text{ (kgP)} = 0,3 \times x \text{ (kg P)}$$

$$P \text{ (kgP)} / 0,3 = x \text{ (kg P)}$$

$$3670,8 \text{ (kgP)} / 0,3 = x \text{ (kg P)} = 12\,236 \text{ (kg P)}$$

$$12\,236 \text{ (kg P)} \times (0,30 - 0,25) = 612 \text{ kg P}$$

Idag riskerar alltså 612 kg P att frigöras från våtmarken

Vid syrefria förhållanden:

$$3670,8 \text{ (kgP)} / 0,64 = x \text{ (kg P)} = 5732,6 \text{ (kg P)}$$

$$5732,6 \text{ (kg P)} \times (0,64 - 0,25) = 2236 \text{ kg P}$$

Alltså riskeras mer fosfor att frigöras.

Typområde Sjö

Avrinningsområdets area: 240,8 ha

Våtmarkens area: 53,7 ha

Belastning N: 703,16 kg N/km²

Belastning P 28,07 kg P/km²

Resultat belastning och retention

Belastning N våtmark: 32 kg N/ha våtmark och år vilket ger 1 693 kg N/år

Belastning P våtmark: 1,3 kg P/ha och år vilket ger 68 kg P/år

Retention N våtmark: 305 kg N/år

Retention P våtmark: 31 kg P/år

Resultat frigörelse av fosfor

P= 6,4, Fe=40, Al=24

6,4 mg/100g =64 mg/kg

DPS: 26% (det vill säga risk för fosforförluster vid återvätning)

DPS_{utan järn}: 46% (det vill säga risk för ökande förluster vid syrefria förhållanden)

En grov uppskattning hur mycket fosfor detta skulle handla om.

$$\frac{P \text{ (mmol/kg)}}{0,5(Al+Fe)\text{mmol/kg}} = 0,26$$

$$53,7 \text{ ha våtmark} \times 100\text{m} \times 100\text{m} \times 0,2\text{m} = 107\,400 \text{ m}^3$$

$$107400 \text{ m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 7\,5180\,000 \text{ kg}$$

$$7\,5180\,000 \text{ kg} \times 64\text{mg/kg} = 4\,811\,250\,000 \text{ mg P} = 4\,811\,250 \text{ g P} = 4811,25 \text{ kg P}$$

$$P \text{ (kgP)} = 0,26 \times x(\text{kg P})$$

$$P \text{ (kgP)}/0,26 = x(\text{kg P})$$

$$4811,25 \text{ (kgP)}/0,26 = x(\text{kg P}) = 18\,505 \text{ (kg P)}$$

$$18\,505 \text{ (kg P)} \times (0,26 - 0,25) = 185 \text{ kg P}$$

Idag riskerar alltså 185 kg P att frigöras från våtmarken

Vid syrefria förhållanden:

$$4811,25 \text{ (kgP)}/0,46 = x(\text{kg P}) = 10\,459 \text{ (kg P)}$$

$$10\,459 \text{ (kg P)} \times (0,49 - 0,25) = 2196 \text{ kg P}$$

Alltså riskeras mer fosfor att frigöras.

Typområde Skogsbygd

Avrinningsområdets area: 288,4 ha

Våtmarkens area: 2,0 ha

Belastning N: 427,74 kg N/km²

Belastning P 16,48 kg P/km²

Resultat belastning och retention

Belastning N våtmark: 617 kg N/ha våtmark och år vilket ger 1 234 kg N/år

Belastning P våtmark: 2,3 kg P/ha och år vilket ger 4,75 kg P/år

Retention N våtmark: 222 kg N/år

Retention P våtmark: 2,4 kg P/år

Resultat frigörelse av fosfor

Eftersom området låg utanför Djodjic (2015) studien uppskattades värden utifrån de 4 omkringliggande

P= 6,2, Fe=42, Al=47

DPS: 16% (det vill säga risk för fosforförluster vid återvätning)

DPS_{utan järn}: 23% (det vill säga risk för ökande förluster vid syrefria förhållanden)

Värdena ligger under 25 % och ingen risk föreligger.

Referenser till avsnitt om växtnäring

Aronsson, H. & Torstensson, G., 2004. Beräkning av olika odlingsåtgärders inverkan på kväveutlakningen. Tillgänglig via:

https://pub.epsilon.slu.se/5378/1/aronsson_h_et_al_101021.pdf

Djodjic, F., 2015, Jordartsfördelning och växtnäringstillstånd i svensk åkermark - Sammanställning av resultat från Jordbruksverkets nationella jordartskartering, SLU, Vatten och miljö: Rapport 2015:11. Tillgänglig via: https://www.slu.se/contentassets/d7c2e86d663c4c7a88124adfd444c488/slu_ivm_rapport_11_2015.pdf

Jordbruksverket 2004. Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet – kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö. Rapport 2004:2.

Jordbruksverket 2015. Näringsavskiljning i anlagda våtmarker i jordbruket. Rapport 2015:7.

Kävlingeåns vattenråd 2015. LOVA redovisning, projekt Hjularöd-uppföljning vattenkemi. Tillgänglig via: <http://kavlinge.se/rapporter/LOVA-rapport-Uppfoeljning-Hjularoed.pdf> 2018-09-12

Naturvårdsverket 2017. Miljökonsekvenser av markavvattning och dikesrensning En kunskapssammanställning. Rapport 6777.

Ulén, B., 2006. A simplified risk assessment for losses of dissolved reactive phosphorus through drainage pipes from agriculture soils. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science 56:307–314.

Beräkning av växthusgasutsläpp

Här beskrivs hur beräkningarna av växthusgaser gjorts för de tre typområden samt för beräkningarna av de samhällsekonomiska effekterna av en återvätning. För typområden behövs emissionsfaktorer före och efter återvätning för både den dränerade våtmarken samt efter återvätning. Förutom mulljordarna räknar vi även på den mineraljord som läggs under vatten.

Utsläppsminskning typområde Slätt:

Torv till våtmark:

$$43,7 \text{ ha} \times 21 \text{ ton} = 917,7 \text{ ton co2e}$$

Utsläppsökning minerogen jord till våtmark:

$$33,9 \text{ ha} \times 3,6 \text{ ton} = 122,04 \text{ ton co2e}$$

Total utsläppsminskning **795,66** ton co2e per år

59,8 ha torvmark blir påverkad (försämrade dränering) och effekten av detta när det gäller växthusgasutsläpp är osäker. Utsläppen ökar, minskar eller är oförändrade.

Utsläppsminskning typområde Sjö:

Torv till våtmark:

$$35,9 \text{ ha} \times 21 \text{ ton} = 753,9 \text{ ton co2e}$$

Utsläppsökning minerogen jord till våtmark:

$$17,8 \text{ ha} \times 3,6 = 64,08 \text{ ton co2e}$$

Total utsläppsminskning **689,82** ton co2e per år

8,9 ha torvmark blir påverkad (försämrade dränering) och effekten av detta när det gäller växthusgasutsläpp är osäker. Utsläppen ökar, minskar eller är oförändrade.

Utsläppsminskning typområde Skogsbygd:

$$1,6 \text{ ha} \times 21 \text{ ton} = 33,6 \text{ ton co2e}$$

Total utsläppsminskning **33,6** ton co2e per år

0,2 ha torvmark blir påverkad (försämrade dränering) och effekten av detta när det gäller växthusgasutsläpp är osäker.

Underlag till känslighetsanalys och samhällsekonomiska beräkningar

Utöver beräkningar gjorda på emissionsfaktorerna gör vi en känslighetsanalys med hjälp av tillgängliga osäkerhetsintervall på tillgängliga emissionsfaktorer.

För att beräkna de samhällsekonomiska effekterna av återvätning behövs också en uppskattning av dynamiken i förändringen av växthusgasflödena för åren som följer en återvätning. Nedan beskrivs antaganden om extremvärden samt antaganden om dynamiken i utsläpp och upptag av växthusgaser.

Organogena jordar

Typfall (före och efter)

För typfallet använder vi emissionsfaktorer för en organogen jord före och efter återvätning från tabell 19.

Tabell 20. Emissionsfaktorer för utsläpp av växthusgaser (per hektar och år) för dränerad organogen jordbruksmark samt för återvätnad mark. Emissionsfaktorer för lustgas och metan är omräknade till koldioxidekvivalenter. Negativa värden innebär upptag av växthusgaser (efter Lindgren & Lundblad, 2014).

	Näringsstatus	CO ₂ e					Summa 1000 kg
		CO ₂ 1000 kg	N ₂ O kg	CH ₄ kg	dike CH ₄ kg	dike CO ₂ 1000 kg	
Dränerad Åkermark	Rik/fattig	22,4	6 088	0	1 458	0,4	30,4
Dränerad Betesmark	Rik/fattig	9,5	1 311	63	271	0,4	11,6
Efter återvätning	Rik	1,8	00	7 200	-	0,3	9,3
	fattig	-0,8		3 075	-	0,3	2,5

Extremfall (före och efter)

För att få fram värden för osäkerheten kvantifierar vi ett ”positivt” fall där vi antar att utsläppen av klimatgaser före återvätningen ligger i den högre delen av intervallet och utsläppen efter ligger i den nedre delen av intervallet, samt motsvarande för ett ”negativt fall” med låga utsläpp före och höga efter en återvätning. Utsläppen av växthusgaser före och efter återvätning är associerade med stora osäkerheter. För att ta reda på dessa extremfall använder vi oss av de osäkerhetsintervall som finns i Lindgren och Lundblad 2014. Eftersom det inte är troligt att utsläppen av både metan och koldioxid samtidigt kan ligga i det övre delen av osäkerhetsintervallet antas utsläppen av koldioxid från en dränerad eller återvätnad åkermark ha sitt minimala värde då utsläppen av metan ligger på ett maximum.

Genom att använda dessa värden får man ett positivt scenario där återvätning genererar en utsläppsminskning på 33 ton CO₂e per hektar och ett negativt scenario där det istället orsakar en ökning av utsläppen med 16 ton CO₂e per hektar (Tabell 20).

Tabell 21. Emissionsfaktorer före och efter återvätning för organogena jordar omräknat till ton CO₂e per år och hektar. Resultat presenteras för ett typfall samt för två extremfall baserat på osäkerheter i emissionsfaktorerna.

	Utsläpp före återvätning	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	CH ₄ dike	DOC	Summa före	Utsläpp efter återvätning	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	DOC	Summa efter	Differens
Typ-värde	Typvärde	22,4	6,1	0,0	1,5	0,4	30,4	Typvärde	1,8	0,0	7,2	0,3	9,3	21,0
Positivt scenario	Max	30,4	8,4	-0,1	0,4	0,7	39,8	Min	6,3	0,0	0,0	0,4	6,7	33,2
Negativt scenario	Min	2,9	3,8	0,1	2,5	0,3	9,6	Max	-2,6	0,0	28,5	0,2	26,1	-16,5

Mineraljordar

Typfall (före)

Utöver de organogena jordar som återväts påverkas också mineraljordar som av praktiska skäl även de hamnar under vatten. Därför behöver vi uppskatta vad utsläppen är på de mineraljordar som påverkas av en återvätning, både före och efter. Enligt siffrorna från Sveriges klimatrapporering agerar mineraljordar i genomsnitt som en sänka av kol motsvarande 0,16 ton CO₂ per hektar (SCB 2017). I våra typområden är vall den dominerande markanvändningen och baserat på siffror från Bolinder m.fl. (2017) är upptaget av kol 645 kg per hektar högre i vall jämfört med spannmål som istället avger ca 300 kg kol per hektar (Kätterer m.fl. 2013). Baserat på dessa siffror blir vall en sänka på 345 kg kol per hektar motsvarande 1,3 ton CO₂ per hektar. I genomsnitt släpper gödslade mineraljordar dessutom ifrån sig lustgas motsvarande 0,4 ton CO₂e per hektar (SCB 2017) medan utsläppen av metan kan antas vara 0.

Typfall (efter)

Vid fullständig återvätning kan man anta att lustgasemissionerna är 0. För metan visar en svensk studie att en våtmark anlagd på mineraljord i genomsnitt avger metan motsvarande 3,0 ton CO₂e per hektar (Berglund 2017). Avgången av koldioxid beror på kolförrådets storlek. I medeltal är kolförrådet i mineraljordar ca 1/3 av den i mulljordarna (Miljötrender 2–3, 2002). Ett förenklat antagande är då att utsläppen av en återvätdad mineraljord i genomsnitt är en tredjedel av den för organogen jord, dvs 0,6 ton per hektar. I medeltal innebär detta att en återvätning av en åkermark på en mineraljord ger en ökning i utsläppen av växthusgaser motsvarande 3 ton CO₂e per hektar (Tabell 21).

Extremfall (före)

Utsläppen före och efter återvätning beror dock på en rad faktorer såsom markanvändningen innan samt mineraljordens mullhalt. Eftersom den dominerande markanvändningen är vall använder vi två fall för att räkna ut de maximala och minimala utsläppen av växthusgaser vilket representeras av en extensiv och intensiv vall. Den extensiva vallen antas vara ogödslad vilket ger lustgasemissioner på 0 ton per hektar medan vi för den intensiva vallen antar en gödslingsmängd på 200 kg kväve vilket med samma antagande som i klimatrapporeringen (att 1 procent av kvävet omvandlas till lustgas-kväve) ger lustgasemissioner motsvarande 0,8 CO₂e per hektar (tabell 21). Resultat från svenska fältförsök visar att vall binder in mellan 180 och 1 500 kg kol per hektar (Tidåker, presentation). Enligt Kätterer m.fl. (2013) är inlagringen för en ogödslad vall mindre än 100 kg kol per hektar. Därför antas en inlagring i den exten-

siva vallen vara 100 kg medan den intensivt odlade vallen har en inbindning på 1 500 kg, vilket motsvarar 0,4 respektive 5,5 kton CO₂ per hektar (tabell 21).

Extremfall (efter)

För att få fram extremvärden för växthusgasutsläpp efter återvätning använder vi osäkerhetsintervallet för utsläppen av metan hämtade från Berglund (2017) vilket ger ett minimumvärde på 1,5 ton CO₂e och ett maximum på 4,4. Vad gäller utsläppen av koldioxid så är det svårt att skatta ett osäkerhetsintervall eftersom så många faktorer påverkar, men med ett skattat värde på +/- 100% blir minimum 0 och maximum 1,2 ton CO₂ per hektar. Igen antar vi att maximumvärdet för metan delvis balanseras med minimumvärdet för koldioxid och vice versa (Tabell). Den summerade effekten ger en ökning av växthusgasutsläppen mellan 3 och 9 ton CO₂e per hektar (Tabell 21).

Tabell 22. Emissionsfaktorer före och efter återvätning för mineraljordar jordar omräknat till ton CO₂e per år och hektar. Resultat presenteras för ett typfall samt för två extremfall baserat på osäkerheter i emissionsfaktorerna.

	Utsläpp före återvätning	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	Summa före	Utsläpp efter återvätning	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	Summa efter	Differens
Medelvärde	Medel	-1,3	0,4	0	-0,7	Medel	0,6	0,0	3,0	3,6	-4,3
Positivt scenario	Extensiv vall	-0,4	0	0	-0,4	Min	1,2	0,0	1,5	2,7	-3,1
Negativt scenario	Intensiv vall	-5,5	0,8	0	-4,7	Max	0,0	0,0	4,4	4,4	-9,1

Förändrade utsläpp över tid

Emissionsfaktorerna ovan antar att systemet efter återvätning är i jämvikt. Det kan dock ta flera decennier innan ett sådant jämviktsläge infinner sig (Klöve m.fl.). Om man ser till emissionerna av koldioxid över tid så sker det initialt en kraftig minskning av växthusgaserna till följd av minskad nedbrytning av det organiska materialet (Wilson m.fl. 2016). Det är vanskligt att göra generaliseringar om hur denna dynamik ser ut men för att på något sätt spegla förändringarna i tid antar vi att koldioxidemissionerna minskar med 80 procent året efter återvätning för att sedan minska linjärt fram till år 20 då jämviktsläget antas ha uppnåtts. För metan ökar istället utsläppen direkt efter återvätning för att sedan gradvis minska till jämviktsläget nås (Wilson m.fl. 2016). För metan gör vi istället antagandet att emissionerna är 80 procent högre än EF vid jämvikt och att utsläppen sedan minskar för att nå jämviktsläget år 20.

Tabell 23. Grov uppskattning av förändringar av emissionsfaktorer över tid till den samhällsekonomiska analysen.

Organogen		År							
Normal	Fullständigt	0	1	2	3	4	5	10	20
	CO2	22,40	4,48	4,21	4,08	3,94	3,81	3,14	1,80
	N2O	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	1,50	12,96	12,38	12,10	11,81	11,52	10,08	7,20
	DOC	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,35	0,30
	Summa:	30,40	17,84	16,99	16,56	16,13	15,71	13,57	9,30
Positiv	Fullständigt	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00
	CO2	30,40	6,08	6,10	6,11	6,12	6,14	6,19	6,30
	N2O	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
	DOC	0,70	0,69	0,67	0,66	0,64	0,63	0,55	0,40
	Summa:	39,80	6,77	6,77	6,77	6,76	6,76	6,74	6,70
Negativ	Fullständigt	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00
	CO2	2,90	0,58	0,26	0,10	-0,06	-0,22	-1,01	-2,60
	N2O	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	2,60	51,30	49,02	47,88	46,74	45,60	39,9	28,50
	DOC	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,25	0,20
	Summa:	9,60	52,18	49,57	48,27	46,96	45,66	39,14	26,10

Mineraljord		År							
Normal	Fullständigt	0	1	2	3	4	5	10	20
	CO2	-1,27	-0,25	-0,17	-0,13	-0,08	-0,04	0,17	0,60
	N2O	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	0,00	5,40	5,16	5,04	4,92	4,80	4,2	3,00
	Summa:	-0,68	5,15	4,99	4,91	4,84	4,76	4,37	3,60
Extensiv vall	Fullständigt	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00
	CO2	-0,37	-0,07	0,05	0,12	0,18	0,25	0,56	1,20
	N2O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	0,00	2,70	2,58	2,52	2,46	2,40	2,1	1,50
	Summa:	-0,37	2,63	2,63	2,64	2,64	2,65	2,66	2,70
Intensiv vall	Fullständigt	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00
	CO2	-5,50	-1,10	-0,99	-0,94	-0,88	-0,83	-0,55	0,00
	N2O	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH4	0,00	7,92	7,57	7,39	7,22	7,04	6,16	4,40
	Summa:	-4,72	6,82	6,58	6,46	6,34	6,22	5,61	4,40

Referenser till avsnitt om växthusgaser

Andrén, O. 2002. Svenska åkrar mullrika. MiljöTrender: en tidning från SLU. Nr 3–4.

Berglund, M. 2017. Emissionsfaktorer för utvärdering av klimateffekter av vissa insatser i landsbygdsprogrammet. Hushållningsällskapet Halland. <http://www.jordbruksverket.se/download/18.3421fb8e1634d8e3920b1d47/1526305320780/Emissionsfaktorer%20till%20utvärdering.pdf>

Bolinder, A., Freeman, M., Kätterer, T. 2017. Systemekologi Sammanställning av underlag för skattning av effekter på kolinlagring genom insatser i Landsbygdsprogrammet. Sveriges Lantbruksuniversitet. http://www.jordbruksverket.se/download/18.3421fb8e1634d8e3920b1d48/1526305320843/Rapport_kolinlagring.pdf

Kløve, B., Berglund, K., Berglund, Ö. m. fl. 2017. Future options for cultivated Nordic peat soils: Can land management and rewetting control greenhouse gas emissions?. *Environmental Science & Policy*, 69, 85-93.

Kätterer, T., Bolinder, M. A., Thorvaldsson, G., & Kirchmann, H. 2013. Influence of ley-arable systems on soil carbon stocks in Northern Europe and Eastern Canada. In *The role of grasslands in a green future: threats and perspectives in less favoured areas. Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation, Akureyri, Iceland, 23–26 June 2013* (sid. 47–56). Agricultural University of Iceland.

Lindgren, A., & Lundblad, M. 2014. Towards new reporting of drained organic soils under the UNFCCC. Rapport nr. 14, Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna. ISBN 978-91-576-9222-1.

Wilson, D., Blain, D., Couwenberg, m. fl. 2016. Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. *Mires and Peat*, 17.

Tidåker, P. 2016. Vallens klimatpåverkan. Presentation. <http://www.greppa.nu/download/18.77a75adf157956a476d5188a/1475747713728/06%20Vall%20och%20klimat%20Pernilla%20Tid%C3%A5ker.pdf>

Biologisk mångfald och rekreation, nytta och metod för beräkning

Alla anlagda våtmarker ökar den biologiska mångfald som är knuten till dessa miljöer. Av Sveriges rödlistade arter är 11 procent helt beroende av våtmarker (Sandström, m.fl., 2015) varav de flesta till myrar och sötvattensstrand. Anlagda våtmarker har en positiv effekt på rödlistade fåglar och groddjur och statusen för flera rödlistade arter har förbättrats tack vare anläggning och restaurering av våtmarker. Studier har visat att vissa arter och antal av fåglar och amfibier (Strand och Weisner, 2013) samt vattenlevande växter och insekter (Strand och Weisner, 2010) har ökat till följd av anlagda våtmarker. Genom att anlägga våtmarker gynnas även arter som bara delvis är beroende av våta miljöer och anlagda våtmarker kan även gynna vilt i området, vilket i sin tur ökar rekreativsvärdet. Dessutom bidrar våtmarker till ett variationsrikt landskap som uppfattas som positiva för friluftslivet.

Utförning och placering är viktigt för att gynna den biologiska mångfalden och man kan skapa våtmarker med en specifik art som syfte eller för att generellt öka mångfalden. Våtmarker och dammar ger särskilt stor nytta där bristen på variation och vatten i landskapet är stor liksom om de anläggs där hotade arter kan gynnas. I vissa fall kan det vara värdefullt med större våtmarker eftersom de kan utformas så att de innehåller ett större antal biotoper. Flera av vadarfågeln kräver större våtmarker för att de ska kunna fungera som häckningsmiljöer. Våtmarker som betas eller slås skapar ytterligare nyttor.

Metoder för värdering av biologisk mångfald

Det är svårt att värdesätta biologisk mångfald i våtmarker i kronor, få studier har kvantifierat belopp. Resultaten från den samhällsekonomiska analysen av typområdena finns i avsnitten som beskriver respektive typområde. I den används värden från Naturvårdsverkets prisdatabas¹⁴.

Det finns även andra sätt att värdera miljöeffekter och jämföra åtgärder. Exempelvis använder Länsstyrelsen i Skåne en pilotmodell för bedömning av miljöinvesteringar inom landsbygdsprogrammet. Modellen använder schablonvärden som bygger på erfarenhet av kostnader och samhällets betalningsvilja för att anlägga våtmarker i tidigare programperioder. Utgångspunkten för bedömningen är de urvalskriterier och bedömningsgrunder som används av länsstyrelsen för att prioritera projekt. Modellen finns beskriven i den regionala handlingsplanen för landsbygdsprogrammet i Skåne län (Länsstyrelsen i Skåne, 2018).

Bedömning av typområden

Vi har använt ”skånemodellen” för att visa hur man kan bedöma vilken potential som typområdena har när det gäller biologisk mångfald och rekreation.

I tabellerna 24–26 ger vi ett exempel på hur en värdering och prioritering av våra typområden skulle kunna falla ut. Summan på slutet kommer av den betalningsvilja för biologisk mångfald och rekreation som modellen använder som grund för stödnivåerna och den har alltså inte använts som beräkningsunderlag i den samhällsekonomiska analysen som beskrivs i rapporten och i bilaga 3.

Stödnivåer:

- Allmän biologisk mångfald: 16 500 kr per hektar vattenyta per poäng i tabell 24. Maximalt antal poäng är 5 vilket ger ett maxbelopp av 82 500 kr per hektar vattenyta.
- Skötsel: Stödnivå 3 500 kr per hektar vattenyta per poäng, tabell 24, Maximalt antal poäng är 5 vilket ger ett maxbelopp av 17 500 kr per hektar vattenyta.
- Rekreation: 6000 kr/ha vattenyta per poäng* (max 30 000 kr per hektar vattenyta). Påslaget för rekreation får dock högst vara 10 procent av det totala stödbeloppet för åtgärden och högst 200 000 kr.

¹⁴ Metodbeskrivning för samhällsekonomiska effekter finns i bilaga 3.

Sammanfattning av de olika typområdena

I modellen får större våtmarker som anläggs för prioriterade arter och naturtyper ett högre värde. Storleken värderas dock enbart för våtmarker med biologisk mångfald som huvudsyfte. Våtmarker som bedöms gynna allmän biologisk mångfald värderas lägre och här kan även våtmarker med annat syfte än biologisk mångfald räknas in. Eftersom det inte finns ett huvudsyfte att minska utsläpp av växthusgaser har vi valt att hantera typområdena i denna rapport som att de har näringsrening som huvudsyfte, de faller alltså in under kategorin allmän biologisk mångfald. Ett ytterligare kriterium som värderas är skötsel och om den kommer att ske med slåtter eller betesdjur. I våra typområden kommer omkringliggande marker till viss del att skötas av betesdjur eller slåtter.

Alla tre potentiella våtmarker i våra typområden har en utformning som förväntas gynna biologisk mångfald, dock i olika grad. Typområde Skogsbygd har mest skog i både avrinningsområde och omgivningar vilket sänker värdet något samtidigt som den är mindre än de övriga. Om man vill att våtmarkerna ska gynna biologisk mångfald är typområde Slätt och Sjö högre prioriterade eftersom de är större våtmarker med områden där skötseln varierar och olika biotoper kan uppstå. I typområde Slätt kommer en del av våtmarksarealen att skötas med slåtter för att bibehålla en öppen vattenspegel på en del av området. En del av marken, främst vallarna, kommer att skötas med slåtter eller bete, men det är just när det våta området betas eller slås som nyttan bedöms bli stor. Enligt denna modell är nyttan för rekreation större i typområde Slätt och Sjö eftersom de ligger närmare vägar och befintliga rekreationsområden. Här är det troligt att man oavsett syfte med våtmarken kompletterar dessa med särskilda insatser som fågeltorn och informationsskyltar.

Tabell 24. Bedömning av våtmarkens egenskaper som kan gynna biologisk mångfald.

Poäng/bedömning	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Biologisk mångfald			
Vattenyta tillåts variera med flödet	Ja	Ja	Ja
Naturlig utformning	Ja	Ja	Ja
I huvudsak grund, medeldjup under 0,7m	Ja	Ja	Ja
Släntlutning i huvudsak flackare än 1:10	Ja	Ja	Ja
Minst 12 meter från högvatten till (brukad) åkermark	Ja	Ja	Nej, skog och bete runt
Fiskfri (t.ex. grundvattenförsörd, tömningsbar eller det saknas fisk i tillrinnande vatten)	Ja, tömningsbar	Nej	Ja, tömningsbar
Skötsel minst 5 år med bete enligt åtagande	Ja	Ja	Ja

Tabell 25. Bedömning av våtmarkens bidrag till rekreation. I den modell vi använt bedöms inte rekreation som avser jakt och fiske.

Rekreation	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Rekreation anslutning till tätbebyggt område, lätt att nå från allmän väg	Nej	Ja	Nej
I eller i anslutning till befintligt rekreativområde	3 km till N2000 område	Ja	Nej
Särskilda insatser (stättor, fågeltorn etc)	Ja det är troligt att särskilda insatser är prioriterade att göra i denna typ av våtmark	Ja det är troligt att särskilda insatser är prioriterade att göra i denna typ av våtmark	Nej
Förstärker kulturmiljöer	Nej	Nej	Nej

Tabell 26. Betalningsvilja och schablonbelopp per hektar och år i de olika typområdena.

Betalningsvilja	Typområde Slätt	Typområde Sjö	Typområde Skogsbygd
Biologisk mångfald	82 500kr/ha eller 4 125kr/ha och år*	82 500kr/ha eller 4 125kr/ha och år*	82 500kr/ha eller 4 125kr/ha och år*
Skötsel	17 500 kr/ha eller 875 kr/ha och år*	Skötsel enbart av vallar, inte vattenyta.	Skötsel enbart av vallar, inte vattenyta.
Rekreation	12 000kr/ha eller 600kr/ha och år*	18 000/ha eller 900/ha och år*	0
Totalt	5 600kr/ha och år	5 025kr/ha och år	4 125kr/ha och år

*Vi har räknat med att våtmarken har en livslängd på 20 år.

Referenser till avsnitt om biologisk mångfald och rekreation

Länsstyrelsen i Skåne län 2018. Regional handlingsplan för landsbygdsprogrammet och havs- och fiskeriprogrammet. Länsstyrelsen i Skåne län (version 2018-03-01, Länsstyrelsen i Skåne län dnr 600-32290-17). Tillgänglig via: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/tjanster/publikationer/regional-handlingsplan-for-landsbygdsprogrammet-och-havs--och-fiskeriprogrammet.html>

Sandström, J., Bjelke, U., Carlberg, T. m. fl. 2015. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken Rapport 17. ArtDatabanken, SLU. Uppsala.

Strand, J.A. & Weisner, S.E.B. 2013. Effects of wetland construction on nitrogen transport and species richness in the agricultural landscape - Experiences from Sweden. Ecological Engineering, 56, 14-25.

Strand, J.A. & Weisner, S.E.B. 2010. Utvärdering av Kävlingeåprojektet. På uppdrag av programberedningen för Kävlingeåprojektet.

Bilaga 2

Befintliga målsättningar och styrmedel

I denna bilaga beskriver vi befintliga målsättningar och styrmedel som kan vara relevanta för återvätning av organogen jordbruksmark. I avsnitt 2 finns en analys av vad befintliga målsättningar betyder för valen av styrmedel. Utöver detta finns det i avsnitt 5 en diskussion om administrativa hinder kopplade till våtmarksarbetet och i avsnitt 6 två nordiska exempel på stöd i syfte att minska utsläppen från organogena jordar.

Vem har ansvar för utsläppen från organogena jordar?

Under 1800-talets snabba befolkningstillväxt behövde ny mark odlas upp för att få maten att räcka till. Myndigheterna drev på arbetet som syftade till att öka arealen odlingsbar mark vilket bland annat ledde till att myrarna dikades för jordbruksproduktion. (Jordbruksverket, 2014a). Från 1840-talet och framåt fanns det statligt stöd för markavvattningsåtgärder. (Jordbruksverket, 2014b). Hade det varit 2018 hade myndigheter skickat ut pressmeddelanden där man basunerat ut att man gör sitt för att uppfylla Agenda 2030-målet om Ingen hunger. Dessa marker fyller detta syfte även idag. Skillnaden är dock att vi med vår nya kunskap om omfattningen och effekterna av utsläppen även måste väga markernas produktion mot Agenda 2030-målet om att Bekämpa klimatförändringen. Så hur ser vi på ansvaret för dagens utsläpp från de organogena jordarna? Det är en viktig diskussion för att i nästa steg kunna rikta lämpliga styrmedel.

Växthusgasutsläpp som påverkar vårt klimat är något som berör alla på jorden. När äganderätten inte är väl definierad använder man ofta principen att förorenaren får betala. Det är en princip som länge varit ett riktmärke i den svenska miljöpolitiken. Miljömålsberedningen anser i sin klimatstrategi att ett pris på utsläpp av växthusgaser även fortsättningsvis bör vara en bas i klimatpolitiken.

Beredningen anser dock att avsteg från en enhetlig koldioxidbeskattning kan vara motiverad av hänsyn till näringslivets konkurrenskraft samt när det finns risk för koldioxidläckage, det vill säga att stränga villkor resulterar i att produktionen flyttar till länder med lägre klimatkrav. (SOU 2016:47)

De befintliga styrmedlen inom klimatområdet är idag i första hand inriktade mot koldioxidutsläpp. Svenska jordbruksföretag betalar koldioxidskatt på det fossila bränsle som används. Jordbruksföretagare har dock en nedsättning av skatten just på grund av hänsyn till den utsatta konkurrenssituationen som det svenska jordbruket för närvarande befinner sig i. Några andra styrmedel av typen förorenaren betalar tillämpas inte utifrån klimatskäl på svenska jordbruksföretag idag. Det handlar dock inte enbart om att hänsyn tas till företagets konkurrenskraft utan också på grund av att jordbrukets utsläpp är svåra att styra och att mäta.

Detta kan exemplifieras genom EU:s system för handel med utsläppsrätter. Systemet rör främst koldioxid och att inkludera jordbruket i systemet skulle bli problematiskt. Ett system med individuella utsläppsrätter baserade på varje gårds faktiska utsläpp skulle innebära höga transaktionskostnader och stor osäkerhet. I dagsläget finns inga planer på att i framtiden inkludera jordbruket i handelssystemet.

Återvätning är en av många enskilda åtgärder som ofta lyfts fram och som, utifrån generella analysverktyg, har identifierats kunna ha en potential att minska växthusgasutsläppen. Samma åtgärd kan dock ha olika effekt enbart på grund av skillnader i de lokala förutsättningarna. Det gör det också mycket svårt att beräkna utsläppen, samt effekter av genomförda åtgärder, på gårdsnivå. En stor del av växthusgasutsläppen från jordbruket kommer också från biologiska processer. Dessa utsläpp kan variera mycket – både i tid och i rum – och osäkerheterna i beräkningarna blir därför stora. När effekterna av åtgärderna är osäkra är förbud och detaljregleringar oftast sämre än information och ekonomiska subventioner. De platsspecifika förutsättningarna och behovet att se över företagets totala resursanvändning gör att anpassad rådgivning, tillsammans med teknikutveckling som möjliggör platsspecifika analyser, är en åtgärd som ofta lyfts fram.

Växthusgasutsläppen från livsmedelsproduktion bör alltså ses i en helhet. Tillgång till mark kan vara en avgörande faktor för ett specifikt företag. Om våra styrmedel omöjliggör en fortsatt brukning av vissa marker kan det få större konsekvenser än så. Exempelvis en nedläggning av den totala produktionen som i övrigt är hållbar och som skapar andra samhällsnyttor.

Enligt principen förorenaren betalar skulle man kunna hävda att ägaren till marken är ansvarig för utsläppen och bör betala koldioxidskatt. De slutsatser vi kan dra utifrån diskussionen ovan är att

- storleken på utsläppen från en enskild mark är osäker
- samhället har en gång varit pådrivande för att dikning ska ske
- svenska jordbruksföretag befinner sig i en utsatt konkurrenssituation
- om produktion läggs ner i Sverige finns det risk för koldioxidläckage för nedlagd produktion. I detta sammanhang gäller det i första hand på svenska mineraljordar som tas ur produktion till följd av en ökad vattennivå
- strängare krav på dessa marker kan få följd effekter för andra samhällsmål

Mot bakgrund av detta anser vi att det inte är motiverat att under en överskådlig tid på något sätt ställa krav på privata markägare att återvåta organogen jordbruksmark. Däremot finns det fortfarande många klimat- och samhällsnyttor i att anlägga våtmarker. Det finns därför skäl för samhället att främja att återvätning av en viss del av dessa marker sker. Detta är också utgångspunkten för de nya styrmedel, och som bygger på frivillighet, som vi föreslår.

Frivillighet är även utgångspunkten för de redan befintliga styrmedel som syftar till att fler våtmarker ska restaureras eller anläggas.

Befintliga målsättningar som kan vara relevanta för återvätning av organogen jordbruksmark

Internationella och nationella målsättningar

Det finns en hel del internationella, europeiska och nationella mål, konventioner och direktiv som kan beröra arbetet med våtmarker. Det är dock viktigt att skilja på

arbetet med att skydda och restaurera torvmarker ur ett klimat- och markkolsperspektiv och arbetet med att bevara eller återskapa den biologiska mångfald som är knuten till våtmarksmiljöer. Några överenskommelser är i första hand inriktade på att bevara vissa miljöer som är viktiga för biologisk mångfald eller för att minska annan miljöpåverkan än växthusgasutsläpp. Exempel på detta är EU:s habitat och fågeldirektiv samt vatten-, nitrat och översvänningsdirektiven. Några av de internationella naturvårdskonventionerna inkluderar klimatfrågorna, till exempel konventionen om biologisk mångfald och Ramsarkonventionen.

När det gäller skydd av mark som resurs arbetar FAO aktivt med frågan genom särskilda kampanjer, konferenser och kunskapssammanställningar. Ofta utifrån initiativet The Global Soil Partnership. Inom EU-samarbetet tog kommissionen under 2006 fram en temastrategi för markskydd. Under 2014 drog kommissionen tillbaka ett förslag om direktiv för markskydd.

Klimatavtalet i Paris

På klimatmötet i Paris 2015 enades världens länder om ett nytt klimatavtal som binder alla länder och ska börja gälla senast år 2020. Parisavtalet säger att den globala uppvärmningen ska hållas långt under 2 grader och vi ska jobba för att den ska stanna vid 1,5 grader. Inom klimatavtalet åtar sig alla länder att ta fram åtgärdsplaner med egna mål för utsläppsminskningar. Dessa åtgärdsplaner ska uppdateras vart femte år där man för varje plan skärper kraven. Sverige är en del av EUs åtagande på en 40-procentig minskning fram till 2030 jämfört med 1990.

EU:s klimatråmverk 2021-2030

EU har ett övergripande mål att minska utsläppen med minst 40 procent år 2030. EU:s klimatråmverk till 2030 innebär att man inom EU har man satt upp tre individuella mål för den handlande sektorn (ETS), den icke-handlande sektorn (ESR) samt för sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)¹⁵. För den handlande sektorn är målet en minskning med 43 procent jämfört med 2005 års utsläpp. För den icke-handlande sektorn (där jordbrukssektorns utsläpp av metan och lustgas ingår) är åtagandet på 30 procent för EU i stort, medan Sverige har ett åtagande på 40 procent. Utsläpp och upptag av växthusgaser (främst koldioxid) från LULUCF inkluderas som en separat del i EU:s klimatråmverk till 2030 men med vissa kopplingar till ESR-förordningen. LULUCF-förordningen innebär att varje medlemsstat förbinder sig till att säkra att utsläppen och upptagen av växthusgaser i landets LULUCF-sektor ska utvecklas så att dessa inte sammanlagt ger upphov till bokförda upptagsminskningar eller utsläppsökningar jämfört med fastlagda referensnivåer, dvs. inga sammanlagda skulder får uppstå, en så kallad ”no-debits” rule.

LULUCF-förordningen innehåller även detaljerade regler för hur förändrade utsläpp och upptag ska bokföras. Dessa regler skiljer sig åt mellan olika marktyper, framförallt mellan brukad skogsmark, beskogad mark och övriga marktyper som brukad

¹⁵ ETS, ESR och LULUCF-förordningen är färdigförhandlade och har antagits av rådet och parlamentet under våren 2018 https://ec.europa.eu/clima/news/regulation-land-use-land-use-change-and-forestry-2030-climate-and-energy-framework-adopted_en

åkermark, brukad betesmark och brukad våtmark.

För att klara åtagandet om inga sammanlagda skulder får medlemsländerna utnyttja vissa flexibiliteter. I de fall en medlemsstat redovisar ett ökat bokfört nettoupptag, leder det till ett överskott av utsläppsenheter, dessa enheter får överföras till kommande år, eller till andra medlemsstater eller, i begränsad omfattning, användas för att nå målet för de utsläpp som räknas till den icke-handlande sektorn.

Ett motiv till att koppla LULUCF-åtgärderna (exempelvis återvätning) till den icke-handlande sektorn är att åtgärdsalternativen i jordbrukssektorn (metan och lustgas) i den icke-handlande sektorn är begränsade och att additionella åtgärder i LULUCF-sektorn skulle kunna höja kostnadseffektiviteten i hur klimatmålet för den icke-handlande sektorn kan nås.

Ramsarkonventionen

Konventionen om våtmarker av internationell betydelse, i synnerhet såsom livsmiljö för våtmarksfåglar, den så kallade Ramsarkonventionen, är fristående och tillhör inte FN-systemet. Den undertecknades 1971 och trädde i kraft 1975. Totalt var 169 länder anslutna till konventionen 2017.

Medlemsstaterna förbinder sig att verka för markplanering och förvaltning som tar hänsyn till våtmarker och vattenmiljöer, främja forskning och utbildning samt samarbeta med andra länder. Varje medlemsland åtar sig att utse och bevara minst ett område av internationell betydelse, ett så kallat Ramsarområde. Kriterierna baseras på ekologisk, botanisk, zoologisk, limnologisk eller hydrologisk betydelse samt vissa ekosystemtjänster. Konventionen har flera resolutioner om torvmarker och klimatfrågan, där bland annat återvätning och paludikultur ingår.

På senaste partsmötet 2015 antogs resolution 11 om våtmarker och klimatförändringar. Länderna uppmanas bland annat att begränsa verksamheter som leder till markavvattning av torvmarker som kan leda till ökade växthusgasutsläpp samt att ha åtminstone ett Ramsarområde med torvmarker som kan användas för informationsinsatser gällande torvmarker och deras ekosystemtjänster, inklusive kollagring.¹⁶

Miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan och det klimatpolitiska ramverket

I juni 2016 lämnade Miljömålsberedningen sitt slutbetänkande om en klimat- och luftstrategi för Sverige till regeringen. Miljömålsberedningens förslag innebär att Sverige år 2045 ska ha noll nettoutsläpp av växthusgaser och innehåller en rad förslag på mål för klimatpolitiken. Riksdagen antog det klimatpolitiska ramverket i juni 2017 och en ny klimatlag trädde i kraft 1 januari 2018.

Ramverket innehåller etappmål för 2030 och 2040. Regeringen ska varje mandatperiod fastställa en handlingsplan för hur utsläppen ska minska till 2030, 2040 och 2045. Det är enbart transportsektorn som har en egen målsättning i hur mycket utsläppen ska minska. Högst 15 procentenheter av utsläppsminskningarna år 2045 får

¹⁶ <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Vatmarkskonventionen/>
Hämtad 2018-09-20.

åstadkommas genom s.k. kompletterande åtgärder, t ex ökade upptag av koldioxid i skog och mark till följd av ytterligare åtgärder utöver de som redan genomförs, infångning och lagring av biogen koldioxid genom s.k. bio-CCS samt verifierade utsläppsminskningar genomförda utanför Sveriges gränser. Den icke-handlande sektorn (där jordbrukssektorn ingår) bedöms behöva minska sina utsläpp relativt 1990 med 63 procent till 2030 och 75 procent till 2040 (där max 8 respektive 2 procentenheter kan komma från kompletterade åtgärder). (SOU 2016:47)

Utsläppen från de organogena jordarna en stor del av jordbrukssektorns utsläpp. Som målet är konstruerat innebär det dock att det inte är specificerat hur mycket vi behöver minska utsläppen från jordbrukssektorn eller de organogena jordarna.

I Jordbruksverket underlag till arbetet med det tidigare klimatpolitiska målet om en Färdplan till 2050 gjordes ett räkneexempel baserat på ett antal osäkra antaganden. Om hela den areal som utgörs av vall och träda på organogen mark (85 000 hektar) skulle omvandlas till våtmark skulle koldioxidavgången från jordbruksmark kunna minskas med drygt 1 Mton CO₂ per år. (Jordbruksverket, 2012) En sådan åtgärd måste dock sättas i ett sammanhang och jämföras med återvätning av organogen jord på skogsmark, andra klimatåtgärder inom jordbruket samt vilka tillgängliga åtgärder som kan vidtas i andra sektorer än jordbruk för att nå de nationella klimatmålen.

Eftersom det i princip är omöjligt att nå nollutsläpp av lustgas och metan i jordbrukssektorn på grund av biologiska processer kommer vi att behöva använda oss av kompletterande åtgärder för att nå målet 2045. Eftersom dessa åtgärder högst får motsvara 15 procent av Sveriges territoriella utsläpp för 1990 innebär detta att det finns utrymme att minska utsläpp motsvarande 11 miljoner ton koldioxid genom dessa åtgärder. Det finns flera sätt som en ökad kolinlagring kan leda till att nå dessa mål. Naturvårdsverket uppskattar att ungefär hälften av dessa kompletterande åtgärder skulle kunna åstadkommas genom förstärkta kolsänkor i landskapet utan att avverkningspotentialen minskar kraftigt jämfört med ett scenario med dagens styrmedel (Naturvårdsverket, 2017). Det finns även andra åtgärder som till exempel ökad kolinlagring i avverkade träprodukter och ökad inlagring av kol i jordbruksmark.

En minskning av utsläppen av koldioxid från dränerade mulljordar skulle också kunna räknas in i dessa kompletterande åtgärder. Återvätning är en åtgärd som dessutom minskar utsläppen av lustgas från mulljordar. Dessa utsläpp räknas till skillnad från koldioxidutsläppen till den icke-handlande sektorn och denna åtgärd skulle därför potentiellt kunna leda till att Sverige når målen inom denna sektor.

Ett villkor för kompletterande åtgärder är att de ska baseras på internationella bokföringsregler och därför är det av avgörande betydelse hur dessa regler utformas om kompletterande åtgärder inom sektorn kan bidra till klimatmålen (Naturvårdsverket, 2017).

Miljö kvalitetsmålet Myllrande våtmarker och Myrskyddsplan för Sverige

Riksdagens definition av miljömålet är att ”Våtmarkernas ekologiska och vattenushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.” Klimataspekten är tydligast i preciseringen om att våtmarkernas viktigaste ekosystemtjänster är vidmakthållna genom att kolinlagring lyfts som en av ekosystemtjänsterna.

Det finns inga etappmål eller indikatorer med tydlig koppling till de dikade torvmarkerna som används för jordbruksproduktion. Det finns ett etappmål i miljömålssystemet om skydd av värdefulla områden till 2020 som berör våtmarker.

En viktig indikator för miljömålet Myllrande våtmarker är genomförande av den nationella myrskyddsplanen. Den är framtagen av Naturvårdsverket i samarbete med bland annat länsstyrelserna och Skogsstyrelsen. Planen syftar till att ge ett representativt urval av landets mest värdefulla myrar ett långsiktigt skydd. Den ursprungliga myrskyddsplanen gavs ut 1994. Det finns också en indikator som visar på trycket från torvutvinning.

Miljömålen Ingen övergödning, Ett rikt växt- och djurliv samt vattenförvaltningen

I landsbygdsprogrammet finns stöd till anläggning, restaurering och skötsel av våtmarker. Huvudsyftena med dessa stöd inom landsbygdsprogrammet är att minska näringsläckage och öka den biologiska mångfalden. Erfarenheter visar att åtgärder som bidrar till att minska näringsläckage, öka den biologiska mångfalden i odlingslandskapet och främja natur- och kulturmiljön ger positiva miljöeffekter. Anläggning och restaurering av våtmarker inom landsbygdsprogrammet kan också bidra till att anpassa jordbruket till klimatförändringarna till exempel genom flödesutjämning och magasinering av vatten. Åtgärder kopplar till arbetet med att nå de svenska miljökvalitetsmålen till exempel Myllrande våtmarker, Ingen övergödning och Levande sjöar och vattendrag. Flera av dessa åtgärder bidrar också till att nå de internationella överenskommelserna inom HELCOM för Östersjön och att nå målen om god status inom vattenförvaltningen (EUs ramdirektiv för vatten). När det gäller den sistnämnda så är våtmarker en av de åtgärder som Jordbruksverket särskilt ska uppmärksamma inom ramen för landsbygdsprogrammet enligt vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för 2016-2021.

Stöd för anläggning och restaurering av våtmarker är en del av ett paket med miljöinvesteringar för vattenmiljöer samt en del för kulturmiljöer i renkötselområdet. I landsbygdsprogrammet 2014-2020 finns inget specifikt mål för våtmarker så som det har gjort i tidigare programperioder utan målet är gemensamt för alla miljöinvesteringar. Det mål som finns är att när perioden är slut ska 1720 (varav 225 kulturmiljöer) insatser finansierats av en budget på 378 miljoner kr (varav 25 miljoner kronor till kulturmiljöer). Pengarna fördelas till länsstyrelsen och mål om antal insatser finns på regional nivå.

För miljöersättningen skötsel av våtmarker är målet att 8400 hektar ska skötas i slutet av programperioden. Detta mål uppfylldes redan 2017 baserat på antalet hektar i ansökan om stöd.

Livsmedelsstrategin och miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap

De klimatpolitiska målsättningarna om att minska utsläppen från jordbruksproduktionen måste ställas mot andra politiska målsättningar. Exempelvis livsmedelsstrategins målsättning om att öka den inhemska produktionen av livsmedel eller mål 2 om Ingen hunger inom Agenda 2030. Miljömålet Ett rikt odlingslandskap syftar bland annat till att upprätthålla jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion. Dessutom upplevs inte sällan jordbruksproduktionen som en del av platsens kulturhistoria och utdikningen var en del av en tids anda. Åtgärden att återväta produktiv mark i klimatsyfte kan därmed komma i konflikt med andra målsättningar.

Regionala mål och strategier

I miljömålssystemet finns det antagna regionala tilläggs mål, exempelvis inom miljömålet Myllrande våtmarker. Det finns dock inget, vad Jordbruksverket erfar, något som berör de organogena jordarna.

Utifrån arbetet med miljömålen och den nationella myrskyddsplanen har många län efter samverkan mellan länsstyrelsen och Skogsstyrelsen utarbetat regionala strategier för skydd, skötsel och anläggning av våtmarker. Även det pågående arbetet med grön infrastruktur och framtagandet av regionala strategier kan spela en viktig roll för arbetet med våtmarker. I de befintliga strategierna är inte klimataspekten frånvarande men fokus för strategierna är första hand biologisk mångfald och näringsretention.

I länsstyrelsernas regleringsbrev för 2018 ger regeringen ett uppdrag om en redovisning av områden som kan vara aktuella för restaurering och anläggning av våtmarker i syfte att stärka landskapets egen förmåga att hålla kvar och balansera vattenflöden eller öka tillskottet till grundvattnet, bland annat för att öka förutsättningarna för en förbättrad vattenförsörjning.

Länsstyrelserna ska med samma syfte arbeta med restaurering och anläggning av våtmarker och där till kopplade informationsinsatser. Sammanställningen ska redovisas till regeringen senast den 1 oktober 2018.

I uppdraget poängterar regeringen att insatserna för att restaurera och anlägga våtmarker även kan bidra till biologisk mångfald och klimatarbetet eller till minskad övergödning. I den mån klimataspekten beaktas av länsstyrelserna när de gör sin inventering kan detta underlag vara mycket relevant för arbetet med att hitta lämpliga platser att återväta organogen jordbruksmark.

Befintliga styrmedel som kan vara relevanta för återvätnings av organogen jordbruksmark

Information

Planeringsstöd

Flera myndigheter arbetar kontinuerligt med att ta fram underlag som kan vara relevant i planeringsarbetet eller har tagit fram enskilda rapporter som kan ge vägledning i arbetet. Jordbruksverket, Skogsstyrelsen med flera har tagit fram rapporten ”Utsläpp av växthusgaser från torvmark” (Jordbruksverket, 2014). Huvudsyftet med rapporten var att presentera rekommendationer om dels vilka dikade torvmarker som ur ett klimatperspektiv bör prioriteras för återställning till våtmark och dels hur våtmarkerna ska anläggas för att växthusgasutsläppen ska bli så små som möjligt.

Naturvårdsverket har tagit fram råd till planeringsarbetet inför anläggning och restaurering av våtmarker, till exempel genom rapporten ”Rätt våtmark på rätt plats” (Naturvårdsverket, 2009), vilken i första hand vänder sig i till länsstyrelserna. SGU studerar regionala förutsättningar för att öka grundvattenbildning genom anläggande av våtmarker. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket arbetar med vägledningar om jordbrukets vattenanläggningar med utgångspunkt i en gemensamt framtagen strategi för prioritering av vattenåtgärder för att minska jordbrukets fysiska påverkan.

Rådgivning

Det är i första hand Jordbruksverket och länsstyrelserna som tagit fram vägledningar när det gäller de mer praktiska stegen såsom projektering, samråd/tillstånd, genomförande och skötsel. Inom projektet Greppa Näringen kan lantbrukare få kostnadsfri rådgivning om anläggning och skötsel av våtmarker. Projektering och kostnader för tillståndsprocess kan i de flesta fall ersättas genom landsbygdsprogrammet.

Rent praktiskt går rådgivningen till så att lantbrukaren och rådgivaren gör en genomgång av förutsättningarna för anläggning av våtmarker. Rådgivaren går igenom de kartor som finns över hur fälten dräneras och uppskattar vattnets tillrinningsområden. Man har också en diskussion om det finns platser som är speciellt intressanta att skydda i området och om det kan finnas några motstående intressen. Därefter bedömer rådgivaren om det är lämpligt att anlägga en våtmark på gården. Rådgivaren gör en översiktlig uppskattning av kostnader och beskriver vilka möjligheter till finansiering som finns.

När det gäller skötsel så gör rådgivaren en besiktning av våtmarken och kommer sedan med förslag till hur våtmarkens funktion kan förbättras genom rätt skötsel. Rådgivaren ger en översiktlig beskrivning av våtmarkens status som näringsfälla och värde för den biologiska mångfalden.

Det finns också möjlighet att få kostnadsfri rådgivning genom Greppa näringens Klimatkollen där en beräkning av växthusgasutsläpp på gården görs och åtgärder för att minska dessa diskuteras. Om det finns organogen jord på den mark som tillhör företaget är klimatpåverkan från denna något som tas upp av rådgivaren.

Konsumentinformation

De vanligaste produktions- och miljömärkningarna kan sägas vara KRAV samt IP-standarderna som drivs av Svenskt Sigill som även har klimatmärkning som ett tillval. Inom båda dessa finns det regler som ska förhindra dikning för att etablera nyodling på organogena jordar. Reglerna har som syfte att skapa medvetenhet om problematiken kring odling på dessa jordar.

Ekonomiska ersättningar för våtmarksåtgärder

Landsbygdsprogrammets stöd för att anlägga och restaurera våtmarker och dammar

Landsbygdsprogrammet kan ge stöd för anläggning eller restaurering av våtmarker och dammar. Syftet är att bevara och förstärka biologisk mångfald som gynnas av vatten i landskapet eller att förbättra vattenkvalitet genom att rena vatten från växtnäringssämnen. Arbetet måste genomföras i odlingslandskapet, det vill säga på åkermark, betesmark eller annan mark som tar emot vatten från jordbruk eller som ligger i anslutning till odlad mark.

Stöd ges för 50, 90 eller 100 procent av de utgifter som ger rätt till stöd beroende på placering och förväntad effekt av den anlagda våtmarken eller dammen. För att få 100 procent måste våtmarken eller dammen vara placerad inom nitratkänsligt område. Genom de regionala handlingsplanerna har länsstyrelsen en viss frihet att göra prioriteringar som till exempel val av urvalskriterier och bedömningar och vilka stödnivåer samt takbelopp de vill tillämpa. Detta innebär att prioriteringar och stödnivåer kan skilja åt mellan olika län.

Villkor på nationell nivå för att kunna få stöd är att sökande ska

- följa en av länsstyrelsen godkänd projektplan
- ha förfoganderätt över marken,
- att sökande ska ha de tillstånd som krävs enligt svensk lagstiftning samt att projektet ska genomföras i odlingslandskapet

Utöver detta finns villkor kopplade till vilka kostnader som kan ersättas samt kring skötsel.

Under 2014 restaurerades eller anlades 678 hektar våtmarker med stöd av landsbygdsprogrammet. Under 2015 var motsvarande siffra 1 513 hektar. Under 2016 restaurerades eller anlades inga våtmarker med stöd från landsbygdsprogrammet, eftersom det under delar av 2014-2015 inte var möjligt att söka medel från landsbygdsprogrammet för sådana åtgärder. För 2016 och 2017 har vi när denna rapporten skrivs några arealuppgifter men det är cirka 78 miljoner kronor som är uppbokade i beviljade ansökningar.

Stödet är en så kallad miljöinvestering. I handläggningen poängsätts ansökan utifrån regionala urvalskriterier för att bedöma vilka ansökningar som ska prioriteras. Vissa län har lagt in extrapoäng för ansökningar som planerar att anlägga våtmarker på organogen jord (exempelvis Örebro).

Miljöersättningar för skötsel av våtmarker och dammar

Lantbrukare kan genom landsbygdsprogrammet få miljöersättning för skötsel av våtmarker och dammar. Syftet är att förbättra anlagda eller restaurerade – det vill säga inte naturliga - våtmarker och dammar i odlingslandskapet. För att få ersättning måste man ingå ett 5-årigt åtagande om skötsel. För 2017 var den ansökta arealen 10 299 hektar.

Andra ekonomiska stöd

Utöver landsbygdsprogrammet finns det en rad andra finansieringskällor. Dessa är inte alltid relevanta för jordbruksmark och har inte klimat som fokus.

Naturvårdsverket ansvarar för den lokala naturvårdssatsningen (LONA). Syftet är att stimulera kommunernas och ideella föreningars långsiktiga naturvårdsgemenskap. Bidrag uppgår normalt till högst 50 procent av godkända kostnader.

I Budgetpropositionen för 2018 har regeringen föreslagit en satsning inom ramen för LONA för att i större utsträckning restaurera och anlägga våtmarker i syfte att stärka landskapets egen förmåga att hålla kvar och balansera vattenflöden, öka tillskottet till grundvattnet och bidra till biologisk mångfald samt minska övergödningen. Anslaget ökar med 200 miljoner kronor 2018. För 2019 och 2020 beräknas anslaget ökas med 200 miljoner kronor per år. Till skillnad från övriga LONA kan denna extra satsning finansiera 90 procent av kostnaderna. I första hand kan pengarna sökas av kommuner men en del ska hanteras av länsstyrelsen själva. LONA kan användas oavsett markanvändning, det vill säga åtgärder på jordbruksmark är möjligt.

Lokala vattenvårdsprojekt (LOVA) syftar till att minska närsaltsbelastningen till havet samt bidra till miljövänligare fritidsbåtstrafik. Kommuner och ideella sammanslutningar ansöker om LOVA-bidrag hos länsstyrelsen i det län där projektet ska genomföras. Stöd kan ges till upp till 90 procent. Stöd inom LOVA som framförallt har koppling till jordbruksmark är strukturkalkning och anläggning av våtmarker.

Natur- och kulturmiljövårdsåtgärder i skogen (NOKÅS) syftar till att gynna natur- och kulturmiljövårdsåtgärder i skogen. Stöd kan ges med upp till 70 procent av den godkända kostnaden. Inom åtgärden skogens miljövärden i landsbygdsprogrammet finns ett schablonstöd för att skapa våtmarker i skog. Ersättningen är 15 000 kr/ha.

EU:s miljöprogram LIFE är också en relevant finansieringskälla. 2017 beviljades en projektansökan från Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten på 150 miljoner kronor för att förbättra miljön i och kring utsatta våtmarker och vattendrag. Det handlar om att återställa och säkra upp framtiden för bäckar, älvar, sjösystem och våtmarker över hela landet. Under åren 2010-2015 bedrevs det statligt- och EU-finansierade projektet Life to Ad(d)mire, inom vilket närmare 4 000 hektar myr restaurerats.

Det finns även medel tillgängliga från privata finansieringskällor, såsom Svensk våtmarksfond.

Diskussion om administrativa hinder

Vissa hinder är generella för alla våtmarker

Att anlägga våtmarker och andra förändringar av vattennivåer är i de flesta fall förenat med olika anmälnings- och tillståndprocesser. Förutom vattenverksamhet finns även regler för biotopskydd och strandskydd som kan behöva beaktas.

Även hantering av moms har visat sig innebära ett problem i vissa fall, då det i vissa fall är oklart hur sökande ska hantera moms. Dessa regler är inte kopplade till en specifik finansieringskälla utan behöver hanteras oavsett val av finansieringskälla. Gemensamt är att de ofta förlänger processen och kan ha en negativ påverkan på sökandes acceptans.

Andra problem som har koppling till utformningen av stödet är ersättningen för förlorat markvärde och långsiktighet. Markvärdet ersätts genom en kostnadspost i miljöersättningskalkylen, vilket innebär att det idag är en schablon som dessutom är utslagen på 20 år. Schablonen täcker inte markvärdet överallt och eftersom det enbart är möjligt att garantera att ersättningen finns under pågående programperiod innebär detta att sökande kan underkompenseras. Detta kan vara fallet i andra miljöersättningar också men det blir tydligare här eftersom marken ofta inte kan återställas till odling. I vissa fall har ersättning för förlorat markvärde ersatts från annat håll än landsbygdsprogrammet, framförallt genom LOVA.

Särskilda hinder i dagens landsbygdsprogram

Eftersom kostnader ersätts först efter att de uppstått behöver sökande ligga ute med pengar. Det är möjligt att söka delutbetalningar, men önskemål om förskott har varit uppe vid flera tillfällen. För miljöinvesteringar finns möjligheten att ersätta de delar av projektet som rör förstudier även om det under tillståndprocessen visar sig att det inte är möjligt att genomföra våtmarker praktiskt. Det finns möjligheter att inom vissa ramar använda förskott i landsbygdsprogrammet. Sverige har dock inte valt den tillämpningen för miljöinvesteringar.

I flera sammanhang har Jordbruksverket lyft förändringar som kan leda till förenkling av administrationen. Dessa förändringar gäller för flera stöd men kan vara intressanta att utveckla i detta sammanhang.

- Förenklad hantering av kostnader till exempel genom klumpsummor eller en schablon per hektar vilket innebär att hantering av faktura och rimlighetsbedömningar minimeras.
- Möjlighet att ersätta för lantbrukarens eget arbete.
- Möjlighet till markersättning inom miljöinvesteringen det vill säga som ett engångsbelopp (idag hanteras det delvis genom skötselersättningen eller genom LOVA).
- Utveckla beräkningsmodeller där stödbelopp sätts efter värdet av nyttor istället för faktiska kostnader. Det borde vara möjligt att fastställa en schablon som tar hänsyn till värdet av minskad klimatpåverkan. Det finns dock andra nyttor än minskad klimatpåverkan som kan behöva vägas in i en värdebaserad schablon, som till exempel biologisk mångfald.

Internationella exempel

Stöd till återvätning i Danmark

Danmark använder landsbygdsprogrammet för att ge stöd till återvätning av organogena jordar. Det finns en miljöinvestering som ger stöd till förundersökning, genomförande, jordfördelning/markköp samt en årlig ersättning för inkomstbortfall. (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2018)

Grundvillkor för att få miljöinvestering är att minst 75 procent av arealen ska vara på mark med minst 12 procent organiskt innehåll. Projektet ska också främja ett naturligt hydrologiskt tillstånd. Det ”naturgivna” tillståndet ska långt som möjligt återskapas utan större tekniska ingrepp, exempelvis kan det handla om att upphöra med pumpning eller lägga igen diken. Andra villkor rör till exempel att det inte får leda till en ökning av fosforläckage.

Vid prioritering av projekt bedöms följande

1. Bäst kostnadseffektivitet räknat som kr/ton CO₂ ekv reduktion utifrån en räknemall som finns tillgänglig för sökanden. Referenspris är satt till 5000 DKK/ton CO₂ekv. Viktning 35%.
2. Största genomsnittliga reducerade mängd CO₂ ekv/ha. Miniminivå är 13 ton CO₂ ekv/ha (finns räknemall). Viktning 20%.
3. Reduktion av kväve kg N/ha. Viktning 20%.
4. Projektets effekt vad gäller att främja naturmiljöer och skapa sammanhängande naturområden till exempel närhet till N2000 områden. Viktning 25%

Sökande kan vara en kommun eller Naturstyrelsen (nationell myndighet) och handläggs av Lantbruksstyrelsen (nationell myndighet) samt Miljöstyrelsen (nationell myndighet). Stödnivån kan vara upp till 100 procent och kan inte medfinansieras med andra offentliga medel eller andra EU medel.

Markägare blir kompenserade genom en frivillig årlig ersättning eller genom försäljning av mark till Lantbruksstyrelsen. Den årliga ersättningen, som är ett 20-årigt avtal, bygger på markanvändningen före återvätning. Vid försäljning köper Lant-

bruksstyrelsen marken och efter att projektet är genomfört säljer de marken till högstbjudande eller genom återköp till tidigare markägare. Oavsett vilket alternativ markägaren väljer för att bli kompenserad så finns det möjlighet för denne att förvärva ersättningsmark, detta ligger dock utanför projektram och budget.

Stöd till reglerbar dränering i Finland

Reglerbar dränering innebär att vatten däms upp i täckdikningssystemet på åkern med hjälp av regleringsbrunnar eller regleringsdammar som anlagts i öppna diken vilket gör det möjligt att höja grundvattennivån på åkern. En högre grundvattennivå på organogena jordbruksjordar anses fördröja torvens nedbrytning och minska utsläppen.

Åtgärden ingår i det nuvarande landsbygdsprogrammet (byggande och genomförande av reglering). Som stödformer används både investeringsstöd och ersättning för skötsel (en del av miljöersättningen). (Miljöministeriet, 2017)

Åtgärden finns även i det svenska landsbygdsprogrammet men med syfte att minska växtnäringssläckage.

Referenser

Jordbruksverket 2014a. Utsläpp av växthusgaser från torvmark. RA14:24.

Jordbruksverket 2014b. Dränering av jordbruksmark 2013. Statistiskt meddelande. JO 41 SM 1401.

Miljø- og Fødevarerministeriet 2018. Webbsida <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/udtagning-af-lavbundsjord/> 2018-09-06

Miljöministeriet 2017. Statsrådets redogörelse om en klimatpolitisk plan på medellång sikt fram till 2030. Vägen till en klimatsmart vardag. Miljöministeriets rapporter 21sv/2017.

Naturvårdsverket 2017. Med de nya svenska klimatmålen i sikte. Gapanalys samt strategier och förutsättningar för att nå etappmålen 2030 med utblick mot 2045. Rapport 6795.

SOU 2016:47 Miljömålsberedningen. En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige.

Bilaga 3

Samhällsekonomiskt underlag

Etablerad metod för att beräkna samhällsekonomiska effekter

De samhällsekonomiska effekterna av återvätning i de tre typområdena är beräknade med en standardmetod. Denna metod är väl etablerad inom nationalekonomin och mycket använd inom forskning och utredningsarbete internationellt. I korthet går den ut på att värdera samtliga effekter i monetära termer, och sedan diskontera samman alla initiala och framtida kostnader och nyttor till ett nettonuvärde; se avsnitt 1.2 för en utförligare beskrivning. Nettonuvärdet är så det sammanvägda totalvärdet för alla positiva och negativa effekter över tid för samtliga som berörs av projektet eller policyåtgärden, och det mått som i regel används för att utvärdera handlingsalternativ samhällsekonomiskt.

Beräkningarna av de samhällsekonomiska effekterna bygger på skattningar av återvätningens effekter på klimat, växtnäringsläckage, m.m. uttryckt i kg, hektar, osv. Dessa fysiska eller biologiska data har multiplicerats med respektive samhällsekonomiska priser. Det samhällsekonomiska värdet av minskat fosforläckage har t.ex. fåtts fram genom att multiplicera antal kg fosfor med priset 3 100 kr/kg P. Priserna är hämtade från den myndighetsgemensamma samhällsekonomiska prisdatabasen¹.

För växthusgaser har vi använt det samhällsekonomiska värdet av nationella effekter, dvs. 1,14 kr per kg CO₂e (koldioxidekvivalent). Det är enligt gängse förfarande, dvs. att inte inkludera hur individer i andra länder påverkas. Värdet av produktionsbortfallet på den jordbruksmark som blir påverkad av återvätningen är beräknad som skillnad i TB3, täckningsbidrag 3 (Agriwise, 2018). I det ingår bland annat lägre skörd, arbetstid, maskintimmar och insatsvaror i produktionen.

Vår bedömning är att inga makroeffekter behöver skattas, varken från enskilda återvätningprojekt eller från programmet som helhet. Eventuella återvätningprojekt bedöms påverka samhällets totala efterfrågan på och utbud av energi, arbetskraft, jordbruksprodukter m.m. så lite att de inte påverkar tillgång och priser annat än ytterst marginellt, försumbart.

Positiva och negativa effekter som inträffar i närtid värderas vanligtvis högre än lika stora effekter som inträffar i framtiden. Vi använder räntesatsen 3 procent per år för att väga samman effekter som inträffar vid olika tidpunkter. Det är den ränta som oftast rekommenderas för samhällsekonomiska kalkyler. I privata investeringsprojekt (som konkurrerar om resurserna) används i allmänhet högre räntesatser, så vi redovisar också vad nettonuvärdena blir om man använder räntesatsen 5 procent.

Vi vill betona att de samhällsekonomiska resultaten i denna utredning är osäkra. Det beror dels på att skattningarna av återvätningens påverkan på klimat, kväveläckage och annat är osäkra, dels på att de samhällsekonomiska värderingarna av effekterna är

¹ <http://www.naturvardsverket.se/miljoprisedatabas>

mer eller mindre säkra. Bristande kunskap om hur återvätningen påverkar markens nettoutsläpp av växthusgaser är t.ex. en huvudkälla till osäkerheten. Att exakt fastställa värdet av ökad biologisk mångfald och annat är inte heller möjligt, så de samhällsekonomiska priserna ska ses som bästa möjliga estimat givet det kunskapsunderlag som finns idag.

För att hantera osäkerheten och ringa in det intervall som det samhällsekonomiska värdet av återvätningen kan ligga i så har vi gjort känslighetsanalyser. Förutom en grundskattning av "mest troliga" samhällsekonomiska utfallet så har vi beräknat nettovärdena för ett pessimistiskt scenario och för ett positivt scenario. I det pessimistiska scenariot har vi genomgående använt "värsta, rimliga" utfall och sämsta möjliga värdering, och vice versa i det optimistiska scenariot. Med stor sannolikhet ligger återvätningens samhällsekonomiska värde någonstans i detta intervall, men som framgår av resultaten är detta intervall brett och delvis svårtolkat som beslutsunderlag.

De samhällsekonomiska kalkylerna ska omfatta alla viktigare effekter av återvätningen från projektstart och som uppstår följande 20 år. Ifall t.ex. fosforläckaget minskar även 22 år efter återvätningen så är denna effekt alltså inte inräknad. Anledningen till att vi satt denna tidsgräns är främst osäkerhet om framtida effekter, men i viss mån också att vissa effekter klingar av med tiden och att framtida effekter ändå diskonteras ner (/viktas lägre). De samhällsekonomiska resultaten ska tolkas med denna tidsgräns i åtanke.

Återvätningens effekter på markens inlagring eller utsläpp av klimatgaser har beräknats endast för den skapade våtmarksarealen. Ifall nettoutsläppen av klimatgaser förändras i kringliggande marker, t.ex. på åker som övergår från öppen växtodling till betesvall, så ingår detta inte i beräkningarna. Anledningen är att osäkerheten kring dessa effekter är för stor för att det ska vara meningsfullt att kvantifiera.

I kalkylerna ingår återvätningens effekter på klimat, växtnäringsläckage, landskap, jordbruksproduktion, anläggningskostnader, m.m. Tabell 1 listar samhällsekonomiskt relevanta effekter som kan uppstå i samband med återvätning. Återvätningens eventuella effekter i form av översvämningsbuffring och inlagring av grundvatten är inte inräknade eftersom dessa värden bedöms vara försumbara i typområdena. Transaktionskostnaderna omfattar alla kostnader förknippade med information, dvs. myndigheternas administration, markägarnas ansökningar, eventuella domstolsförhandlingar, o.d.

Tabell 1. Effekter av återvätning av jordbruksmark.

Effekter, externt jordbruk	
Miljö- och climateffekter	
Klimatgaser	kg CO2E/år
Kväveläckage	kg N/år
Fosforläckage	kg P/år
Våtmark, areal nyskapad	Kollektiva nyttigheter: biologisk mångfald, landskap, rekreation, jakt, fiske o.d.
Åker, areal till våtmark	Kollektiva nyttigheter: Landskap, beredskapsvärde markresurs, biologisk mångfald
Betesmark areal	Kollektiva nyttigheter: biologisk mångfald, rekreation, kulturarv mm
Skog areal	Kollektiva nyttigheter: biologisk mångfald, rekreation, jakt, mm
Vattenresurser	
Översvämningsbuffring	Antagande om försumbar effekt
Grundvatteninlagring, vattenreservoar	Antagande om försumbar effekt
Kostnader i produktionen, värdet av produktionsbortfall	
Åker till våtmark	
Åker till bete i närområde p.g.a. ändrade odlingsförhållanden	
Bete till våtmark	
Skog	Lägre tillväxt vid ändrad grundvattennivå i närområdet
Investerings- o projektkostnader	
Anläggning	Inkluderar munk och anläggning av vall
Årlig skötsel av våtmark	
Transaktionskostnader	
Jordbruksföretag	
Myndigheter	
Övriga markägare, sakägare	

Nationalekonomiska förklaringar till problematiken

Odling eller återvätning av organogen jordbruksmark har många slags effekter som både har likheter och skiljer sig från varandra i en nationalekonomisk förklaringsmodell². Den grundläggande frågan är vilka av dessa effekter som anses vara ”problem” och om dessa problem har en sådan karaktär att det behövs politiska åtgärder för att lösa dem. I en så kallad konceptuell analys söker man efter vad som är orsakerna till att problemet finns, vad i aktörernas beteenden som påverkar situationen, hur många berörs, osv. Kort sammanfattat består den konceptuella analysen av tre delar: att analysera miljöproblemet, att analysera beteenden och bakomliggande drivkrafter, och slutligen att analysera möjligheterna att styra. Den förståelse som analysen bör ge ska kunna vägleda valet av policyåtgärder.

De effekter som användningen av organogen jordbruksmark har är i huvudsak klimatpåverkan, växtnäringsläckage, landskap, biologisk mångfald och livsmedelsproduktion (se Tabell 1).

Inledningsvis kan vi konstatera att odlingen eller återvätningen påverkar många människor, fast i olika grad. Det gäller i synnerhet de globala klimateffekterna, men också växtnäringsläckage och livsmedelspriserna. Effekterna på landskap och biologisk mångfald är huvudsakligen mer lokala. De allra flesta kommer att bli påverkade i ytterst liten omfattning av återvätningsprojekt i Sverige, vilket medför att även om den sammantagna effekten skulle kunna vara betydande så kan man förvänta att det stora, anonyma flertalet inte själva kommer agera. Eftersom aktuella åtgärder påverkar hela ”paketet” av effekter är det därför i första hand de diffusa, nationella eller globala effekterna som måste bli styrande i valet av policyåtgärder. Det utesluter inte att man kan finna utformningar som tar hänsyn till lokala intressen.

Vad gäller klimateffekter och växtnäringsläckage så är orsakskedjorna långa och oklara från källa till dem som i slutändan drabbas. Det innebär att äganderättslösningar blir svåra att tillämpa och att i stället politiska styrmedel ligger närmare till hands. (Äganderättslösningar skulle exempelvis kunna innebära att ägaren till fiskevattnen i en sjö skulle kunna stämna den som förorenar sjön för att få ersättning. Det kan då bli billigare att i stället minska utsläppen, och på så sätt kan miljöproblemen åtminstone delvis lösas.)

Återvätningen ger mer eller mindre omedelbara effekter på livsmedelsproduktionen, landskapet och biologisk mångfald, medan andra effekter inträffar med fördröjning. Att många av effekterna är långsiktiga med delvis okända konsekvenser talar ytterligare för styrmedelslösningar. Irreversibla skador kan uppstå genom framför allt klimatpåverkan från odling av organogena jordar. Det bör beaktas då man bestämmer omfattningen av åtgärderna; jämför med bland annat försiktighetsprincipen och Figur 1 nedan.

Utsläppen av växthusgaser och växtnäring liksom påverkan på landskap och biologisk mångfald är alla i hög grad så kallade *externa effekter*, eller med andra ord effekter som påverkar utomstående (se sida 119 nedan). Emedan dessa externa effekter därtill är *kollektiva nyttigheter* (se sida 119) så har företagen och berörda miljökonsumenter

² Den förklaringsmodell och teori som vi använder här är i första hand den neoklassiska välfärdsteori, med för-greningar i bland annat transaktionskostnadsteori.

små förutsättningar att själva kunna träffa avtal och finna lösningar på problemen. Med så många personer berörda kommer marknaden även enligt transaktionskostnadsteorin inte kunna lösa problemen till samhällsekonomiskt effektiv nivå.

Odling eller återvätning av organogena jordar ger dessutom fördelningseffekter, både mellan nulevande individer och företag och mot dem i framtiden. De viktigaste incidensgrupperna är markägare (lantbrukare) i området, övriga intressenter i området (markägare, boende, fågelskådare), vattenmiljökonsumenter nedströms, klimatkonsumenter och skattebetalare. Eftersom återvätningen förväntas få endast liten påverkan på livsmedelsproduktion och priser torde livsmedelskonsumenterna inte bli nämnvärt påverkade.

Slutsatsen är att det samhällsekonomiskt finns anledning att införa normativa styrmedel eller incitamentstyrmedel för återvätning så att problemen kan lösas eller minskas. Informationsåtgärder är otillräckliga både för att hantera externa effekter i form av kollektiva nyttigheter och fördelningseffekter. En förutsättning för att återvätning ska vara motiverad inte bara principiellt är att de samhällsekonomiska nyttorna överstiger kostnaderna, vilket kalkylerna i denna utredning visar att de i vissa fall kan göra.

Nästa fråga är vilken typ av styrmedel som bör bli införd: restriktioner, avgifter eller stöd? Bakgrunden är alltså att jämfört med det naturgivna tillståndet (våtmark) så ger odling av organogen jord ökade utsläpp av växthusgaser och växtnäring, mindre biologisk mångfald och ett annat landskap. Eftersom dessa av människor och därmed samhällsekonomiskt är klassade som övervägande negativa så vore det i första hand aktuellt med restriktioner eller avgifter. Det följer av både effektivitetsmål och principen att *förorenaren betalar*³ (Polluter Pay's Principle, PPP).

Det är dock inte givet att det är det ”naturgivna tillståndet” som ska gälla som referenspunkt och skillnader mot denna som ska ligga till grund för policybesluten. Man kan visserligen tycka att uppodling och odling av organogen mark är en aktiv handling som orsakar förändringar som påverkar andra negativt. En ”naturlig” referenspunkt vore ju nollalternativet, om man inte brukade marken alls. Men dessa marker blev uppodlade under tider av livsmedelsknapphet och har sedan blivit odlade under lång tid, åtminstone i decennier. Marken odlas sedan länge. En alternativ referenspunkt vore *pågående markanvändning*. Det vore i så fall förbättringar eller försämringar i förhållande till denna som skulle främjas eller begränsas. Begreppet *pågående markanvändning* har stor tyngd i Miljöbalken och är även använd som referenspunkt i CAP, EU:s gemensamma jordbrukspolitik. I dessa fall torde det väga tyngre än förorenaren betalar-principen.

Att med regleringar eller andra normativa styrmedel tvinga fram återvätning är inte förenligt med rätten till *pågående markanvändning*.

Med dessa utgångspunkter förespråkar vi därför någon form av finansiellt stöd till markägare som återväter organogen jordbruksmark. Ur effektivitetssynpunkt bör stöd gå till samtliga återvättningsprojekt som är samhällsekonomiskt lönsamma och bara till dessa. Finns budgetbegränsningar bör givetvis de mest lönsamma projekten bli prioriterade, Vilken form av stöd eller stödkombination som är bäst utreds i rapportens kapitel 3.

³ Principen att det är förorenarna som ska betala för skadorna eller kostnaderna för att minska skador är en rättvis princip, och har inget direkt med effektivitet att göra.

Vad menas med samhällsekonomisk lönsamhet

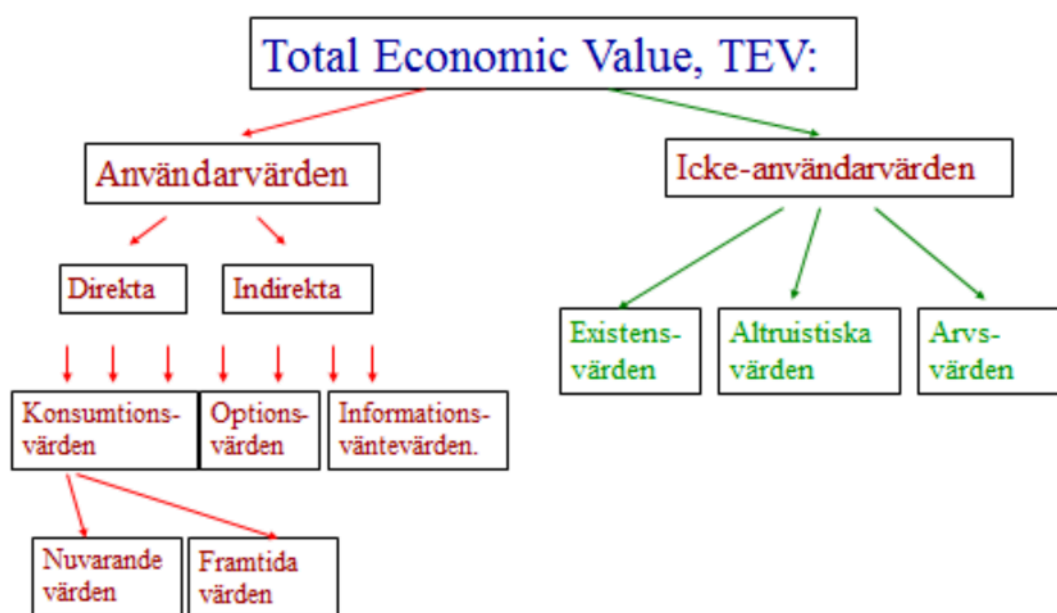
I det samhällsekonomiska perspektivet ses allt i en gemensam dimension, en värde-dimension. Det innebär att om man väljer A före B så tolkas det enligt samhällseko-nomisk värdeteori som att A har ett högre värde än B. Värdet är således något subjektivt, som tillskrivs. De är inte objektiva, inneboende och konstanta, utan kan förändras om t.ex. ny kunskap eller högre inkomster gör att man värderar någonting högre. Människornas egna värderingar är grunden för alltings värde. Det samhälls-ekonomiska värdet av någonting, t.ex. en våtmark eller dess biologiska mångfald, bestäms som summan av dess värde för alla individer i samhället. I värdet ingår inte bara vad det är värt att ha våtmarken just nu, utan också hur vi nu värderar att den finns nästa vecka och in i framtiden, dvs. summan av dess värden över tid.

Eftersom resurser är begränsade medför varje produktions- och konsumtionsval att man måste avstå någonting annat. En viss arbetstimme kan användas till att endera plöja, reparera hus eller läsa en god bok. Och det går inte att samtidigt odla potatis och vete på ett visst hektar åker. Med *alternativvärdet* menas värdet av den alternativa användning av en resurs som skulle ge högst nytta. Det kan ses som en kostnad. För normala, privata resurser, tjänster och varor finns det uttryckt i deras pris. Värdet av någonting är därför vad man är villig att uppoffra av allt annat för att få detta man efterfrågar. Det är vad man maximalt är villig att avstå som bestämmer värdet: om någon är villig att avstå 35 kr men inte 35,01 kr så är värdet för denne person just då 35 kr. Individernas sammantagna *betalningsvilja* brukar följaktligen användas som mått på det samhällsekonomiska bruttovärdet. Det skrivs ofta som WTPs (Willingness To Pay).

Det samhällsekonomiska nettovärdet är totalnyttan minus totalkostnaden. Om en individ är villig att maximalt betala 4 kr för ett kg vete och kostnaden för att produ-cera detta kg vete är 1 kr, så är dess samhällsekonomiska (netto-)värde 3 kr. Skulle priset för ett kg vete vara 1,50 kr så gör därmed individen en nyttovinst, motsvarande 2,50 kr. Detta kallas *konsumentöverskottet* (KÖ). Samtidigt tjänar odlaren 0,50 kr, vilket är dennes *producentöverskott* (PÖ) för detta kg vete. Det samhällsekonomiska värdet kan också beskrivas som summan av individernas konsumentöverskott och företagets producentöverskott.

I det samhällsekonomiska värdet ingår samtliga nyttor. Alla motiv för alla individer i samhället att värdera påverkar det totala samhällsekonomiska värdet (TEV, Total Eco-nomic Value). För t.ex. en beteshage kan värdet bestå av nötkött, biologiska värden, kulturmiljövärden, estetiska värden (landskapsbild), jakt och andra ekosystemtjänster. En inom välfärdsteorin ofta använd indelning av TEV i kategorier som baseras på motiven för värdering finns återgiven i Figur 1. Det totala samhällsekonomiska värdet, TEV, uppdelat på värdekategorier efter motiven för värdesättning, nedan. De två huvudkategorierna är *användarvärden* respektive *icke-användarvärden* (non-use values). Användarvärdena omfattar allt sådant som ger individerna konsumtionsnytta. Exempel på konsumtionsnytta från livsmedel är givetvis näring och smakupplevelser, medan det för en hagmark kan vara skönhetsupplevelser. En beteshage kan ge både direkt nytta (rekreationsvärden; det är själva hagen man uppskattar) och indirekt nytta i form av bland annat ekosystemtjänster (nötkött; det är inte betesmarken utan dess skördeprodukter man önskar konsumera).

Användarvärdena omfattar inte bara betesmarkernas eller andra företeelsers tjänster just nu, utan också deras förväntade framtida värden. Icke-användarvärdena kan indelas i *existensvärden* (vad någon är villig att betala för att något ska finnas utöver vad det är värt för ens egen konsumtion, t.ex. en avlägsen regnskog som man aldrig kommer att besöka), *altruistiska värden* (om någon värderar att andra ska få glädje av betesmarkerna) och *arvsvärden* (vad nu levande värderar att framtida generationer ska få det bättre). Att inte beakta indirekta användarvärden eller icke-användarvärden kan innebära att man kraftigt underskattar det samhällsekonomiska värdet av odlingslandskapet och dess innehåll (Hasund, 1998; Hasund m.fl., 2011).

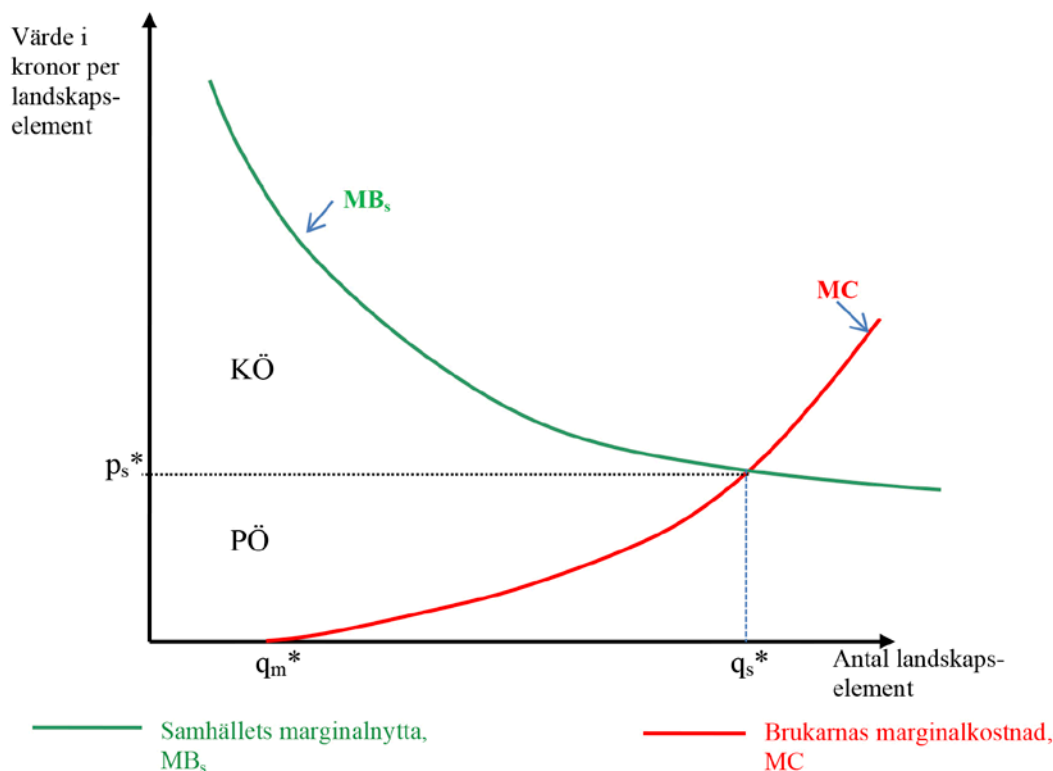


Figur 1. Det totala samhällsekonomiska värdet, TEV, uppdelat på värdekategorier efter motiven för värdesättning.

Ett viktigt nationalekonomiskt begrepp är marginalvärdet, som uttrycker vad det är värt att få en liten enhet till. Vanligtvis är marginalvärdet högt vid små mängder, men ju mer som produceras (eller bevaras), desto mer sjunker marginalvärdet. Ifall matproduktionen är liten kan betalningsviljan för ett kg spannmål vara mycket hög, men värdet av ett ytterligare kg vete kan vara nära noll om produktionen redan överstiger konsumtionsbehoven. På samma sätt kan samhällets betalningsvilja för betesmarker eller annat i odlingslandskapet vara relativt hög om det bara finns en liten mängd, men om det däremot finns tusentals mil av stenmurar är marginalvärdet av en meter stenmur troligen lågt.

Det är marginalvärdet som ligger till grund för rationella beslut: ska vi producera ytterligare en enhet eller inte? Så länge som marginalvärdet är högre än marginalkostnaden (kostnadsökningen av att producera en enhet till) så är det samhällsekonomiskt lönsamt att öka produktionen. I Figur 2 nedan illustreras hur marginalvärdet minskar och marginalkostnaden ökar då mängden som produceras och konsumeras ökar. Där framgår också vad som vore ett samhällsekonomiskt effektivt pris och hur stort kon-

sument- och producentöverskotten är vid olika mängder. Det största möjliga samhälls-ekonomiska värdet uppnås om man ökar produktionen (eller bevarar) till den mängd där samhällets marginalkostnad blir lika med samhällets marginalnytta. Observera att värde inte är samma sak som pris.



Figur 2. Samhällsekonomiskt optimal mängd och optimalt pris.

En principskiss över vad som vore samhällsekonomiskt optimal mängd (q_s^*) av landskapselement i odlingslandskapet, och vad som vore optimalt pris (p_s^*) per landskapselement. Längs den horisontella axeln anges mängden (antalet) landskapselement, och längs den vertikala värden och kostnader. Marginalnyttan av de kollektiva nyttigheterna är till en början hög men faller sedan, eftersom det finns en hög efterfrågan på att ha åtminstone några landskapselement och de arter m.m. som de ger. Efter hand inträder dels en allt starkare budgetrestriktion, dels en mättnadseffekt. Marginalnyttan av få ett landskapselement till är lägre om det redan finns 500 000 stycken i en region. Marginalkostnaderna att ha kvar landskapselementen består av skördeförluster och ökade brukningskostnader. De är till en början noll (eller negativa), men stiger sedan ju fler samhället önskar bevara. Det kostar ingenting att producera q_m^* eftersom dessa är företags-ekonomiskt lönsamma att bevara. Utan miljöpolitiska styrmedel skulle denna mängd landskapselement finnas på en oreglerad marknad. Fler landskapselement kräver efter hand allt större resurser med succesivt ökande marginalkostnader, om brukarna är rationella och gör de billigaste åtgärderna först. Vid Q_s^* är samhällets marginalnytta lika stor som marginalkostnaden – att bevara fler eller färre landskapselement skulle ge lägre total samhällsnytta. Landskapselementens samhällsekonomiska nettovärde illustreras av ytorna $KÖ + PÖ$ i figuren.

Sammanfattningsvis så innebär *samhällsekonomisk effektivitet*⁴ att produktionen ska ge största möjliga nettonyttan, dvs. totala bruttonyttan minus totalkostnaden. Resursmängd, resursmix, produktionsteknik, konsumtionsmängd och konsumtionsmix ska maximera samhällets välfärd över tiden. Varje bit mark ska till exempel skötas på ett sätt som långsiktigt ger den högsta möjliga nyttan för dagens och framtidens samhällsindivider sammantaget. Om någon värderar skönhet eller skalbaggar så ska dessa värden räknas med på samma sätt som vete eller timmer.

För privata varor med väl definierade äganderätter (t.ex. traktorer och vete) leder fria marknader mot samhällsekonomiskt effektiv produktion, givet att vissa förutsättningar är uppfyllda (Bohm, 1996). Det är de aldrig helt i verkligheten. Bland annat ska det finnas fullständig information om alla alternativ. En annan viktig orsak till varför en fri marknad inte ger samhällsekonomiskt optimal mängd av flertalet miljö-kvaliteter är förekomsten av s.k. marknadsbrister. Enligt den välfärdsekonomiska förklaringsmodellen är det *externa effekter* i form av ekosystemtjänster med karaktären av *icke-utestängbarhet* och/eller *icke-rivalitet* som är huvudorsaken till varför värdefulla landskapselement tas bort eller inte hävdas på ett samhällsekonomiskt optimalt sätt. Om samhällsekonomisk effektivitet eftersträvas skulle det motivera politiska styrmedel som korrigerar för dessa marknadsbrister.

Externa effekter är sådana som påverkar andra individers eller företags nytta respektive vinst utan att det utgår någon kompensation. Vissa av dem kan i princip hanteras av marknaden, men de leder till ineffektivitet framför allt då de 1) omfattar kollektiva nyttigheter eller 2) berör många individer eller företag.

Kollektiva nyttigheter är sådana varor, tjänster eller konsumtionsresurser som kännetecknas av icke-utestängbarhet eller icke-rivalitet i konsumtion. *Icke-utestängbarhet* innebär att det inte går att hindra någon från att konsumera eller få nytta av nyttigheten (resursen, varan, tjänsten) som efterfrågas. Det gäller även om personen inte har rätt till den eller inte har bidragit till att den finns. Det är därför inte rationellt för den enskilde att betala eller göra uppoffringar för att bevara småbiotoperna i odlingslandskapet, så var och en hoppas att få nytta av det landskap som andra tillhandahåller. *Icke-utestängbarhet* ger incitament till snålskjutsbeteende hos miljökonsumenterna. Trots att många individer faktiskt efterfrågar och vore villiga att betala för ett rikare landskap så kommer inte detta till uttryck på marknaden. Och då markägarna eller brukarna inte får betalt, så finns varken ekonomiska incitament eller finansiering till att bevara eller sköta landskapselementen. Det leder till suboptimal produktion, det vill säga mindre kollektiva nyttigheter än vad som vore motiverat (figur 2) med hänsyn till våra värderingar (Randall, 1972).

Icke-rivalitet i konsumtion innebär att någons nyttjande av en vara eller tjänst inte minskar andras nytta eller vinst. Även denna egenskap kan förekomma i en skala från ingen till total rivalitet, med trängselvaror som mellanform. Om konsumtion inte minskar andras båtnad så medför det att marknaden underskattar det samhällsekonomiska totalvärdet, med suboptimal produktion som följd (Randall, 2002; Samuelson, 1954)

⁴ Samhällsekonomisk effektivitet är ett strikt definierat begrepp; se t.ex. Arrow & Debreu, 1954; Bohm 1996; eller Varian 1992.

Alla negativa och positiva effekter ingår

De samhällsekonomiska effekterna av att bruka och vårda odlingslandskapet består dels av de kostnader som uppstår, i form av t.ex. arbetskraft, maskiner och växtnärläcksage, och dels av nyttor som mjölk och biologisk mångfald. Alla positiva effekter – i bemärkel-sen någöt som värderas positivt av minst någon i samhället – behandlas som nyttor i den samhällsekonomiska analysen, medan uppoffringar betraktas som kostnader. Det innebär som påpekats ovan att helt olika effekter som en stekelart, landskapsbild, traktorbränsle eller havreskörd mäts och kan vägas mot varandra i en gemensam värddimension. Denna är kardinal och kvantifierad i monetära termer.

De samhällsekonomiska effekterna kan indelas i företagsekonomiska (privata) respektive kollektiva nyttor och kostnader. Den totala samhällsekonomiska nettoytan T_s av att t.ex. ha bete på en strandäng kan därför skrivas som:

$$T_s = (B_f + B_k) - (C_f + C_k) = B_s - C_s$$

där B_f är företagsekonomiska nyttor (*Benefits*), B_k är övriga samhällsekonomiska nyttor i form av kollektiva nyttigheter, C_f är företagsekonomiska kostnader och C_k är övriga samhällsekonomiska kostnader. B_s uttrycker alla samhällsekonomiskt positiva effekter, nyttor, dvs. alla slags positivt värderade effekter summerat för alla individer och företag i samhället. C_s är på motsvarande sätt alla samhällsekonomiska kostnader.

För att kunna jämföra effekter över tid beräknar man det samhällsekonomiska *nettonuvärdet* N_s , genom att diskontera framtida effekter (se t.ex. SIKÅ, 2008, eller Boardman m.fl., 2006). Hur mycket är t.ex. en liten miljövinst år ett värd jämfört med en någöt större miljövinst år 20? Nettonuvärdet beräknas:

$$N_s = \int_{t=0}^{\infty} \frac{\sum (B_s^t - C_s^t)}{(1+r)^t}$$

Ju högre räntesats, r , och ju längre in i framtiden någonting inträffar (t är större), desto mindre vikt läggs vid effekten.

Det är nettonuvärdet som avgör om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam eller inte. Om åtgärden att ha vallodling på en viss åker har ett nettonuvärde som är mindre än noll så är det inte samhällsekonomiskt effektivt att genomföra den.

Kalkylräntas storlek, r , bestäms i samhällsekonomiska analyser av samhällsindividernas tidsprefenser och den reala tillväxten, korrigerad för marginalnyttan av inkomstförändringar. Positiva tidsprefenser innebär att man föredrar att få nyttor så snart som möjligt men helst skjuter kostnader på framtiden. En investering idag som ger miljönytta eller andra nyttigheter i framtiden måste vara lägre än dessa för att motivera åtgärden. Tidsprefensens storlek varierar mellan individer och kulturer, och bör i kalkylerna vara evidensbaserad.

Den reala tillväxten innebär (sett ur konsumtionsperspektiv) att framtida generationer har bättre råd att åtgärda miljöproblemen om tillväxten varit positiv. Jämför med att dagens generation har större resurser med bättre teknik att åtgärda miljöproblem än vad man hade i industrialismens tidigaste skeden. Ur ett produktionsperspektiv motiveras positiv räntesats med att resurserna ger avkastning om de investeras i utbildning, forskning, infrastruktur, anläggningar osv. Att använda resurserna till någöt annat innebär lägre tillväxt under efterföljande år.

Korrigeringen för inkomstförändringarnas marginalnytta innebär att man räknar om inkomstförändringar till nyttotermer (det är ju samhällsnyttan som beräknas). Med en liknelse brukar man säga att ”en krona extra betyder mer för en fattig än för en rik”.

Frågor om irreversibilitet och om (miljö-)nyttor är substituerbara mot andra varor och tjänster (jfr. Daly, 1990) kan vara avgörande för framtida samhällets välfärd. Kan t.ex. bättre bostäder vägas mot utrotade arter eller förstörda havsbottnar? I samhälls-ekonomiska analyser hanteras detta oftast genom att man sätter ett mycket högt pris på sådana, framtida effekter (motsvarande hur samhället värderar den oönskade effekten), eller lägger in en restriktion (= oändligt högt pris), men hur de ska hanteras analytiskt är föremål för akademisk diskussion.

Att använda olika räntesatser för olika slags effekter eller olika slags projekt ger samhälls-ekonomiskt ineffektiva beslut (/beslutsunderlag), inklusive miljönytta. Det kan innebära att oproportionellt mycket resurser satsas på ett miljö- eller hälsoproblem och för lite på ett annat. De flesta myndigheter i Sverige (inklusive Naturvårdsverket och Trafikverket) använder numera kalkylräntan 3 procent som bas i sina samhälls-ekonomiska kalkyler. Betydligt lägre, som nollränta eller negativ ränta, har förespråkats av flera institutioner, forskare och andra (se t.ex. TEEB-rapporten, 2010, som argumenterar för en låg ränta för klimatåtgärder). Oavsett vilken räntesats som används är det önskvärt att den är densamma för alla myndigheter och utredningar, så att jämförbarhet och mer rationella beslut kan tas på övergripande nivå.

Biologisk mångfald och andra kollektiva nyttor

De samhälls-ekonomiska värdena inkluderar förutom livsmedel som produceras på åkrarna och tid eller andra produktionsresurser med alternativvärden också alla andra nyttigheter som påverkas av den förändrade markanvändningen; se ovan. Flertalet av dessa varor eller tjänster kan ses som en kombination av ekosystemtjänster (av naturen givna) och jordbruksprodukter (utan jordbrukets hävd skulle de helt eller delvis försvinna). Till dem hör inte minst ”öppna landskap” och biologisk mångfald. Våtmarker avkastar biologisk mångfald, landskapskvaliteter, klimateffekter och annat som efterfrågas av samhället. Denna efterfrågan är lika reell som efterfrågan på privata nyttigheter som t.ex. böcker och bilar, men kan inte komma till uttryck på marknaden eftersom landskapselementens övriga samhälls-ekonomiska nyttor oftast har karaktären av kollektiva nyttigheter.

De samhälls-ekonomiska värden som är knutna till dessa nyttigheter ska vägas samman med de företagsekonomiska intäkterna och kostnaderna om man önskar beräkna vad som är samhälls-ekonomiskt lönsamt.

Mer fördjupade beskrivningar av vad som menas med samhälls-ekonomisk analys och hur de kan genomföras finns i bl.a. Boardman m.fl. (2006) och i Kriström och Bergman (2014).

Referenser

- Agriwise. 2018. Områdeskalkyler 2017. <http://www.agriwise.org/>
- Arrow, K. J. & Debreu, G., 1954. Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica* 22, 265-290.
- Boardman A., Greenberg D., Vining A., m. fl. 2006. Cost benefit-analysis. Concepts and practice. 3:e uppl., Pearson International Edition.
- Bohm, P. 1996. Samhällsekonomisk effektivitet. SNS-förlag, Stockholm.
- Dubgaard, A., Slangen, L. & Whitby, M. (red.), The Economics of Landscape and Wildlife Conservation. CAB International, Wallingford, New York, sid. 65-83.
- Hasund, K. P., 1998. Valuable Landscapes and Reliable Estimates. I: Dabbert, S.,
- Hasund, K. P., Kataria, M. & Lagerkvist, C. J., 2011. Valuing public goods of the agricultural landscape – A choice experiment using reference points to capture observable heterogeneity. *Journal of Environmental Planning and Management* 54, 31-53.
- Jordbruksverket, 2010. Ängs- och betesmarkers betydelse för fastighetsvärden. Rapport 2010:5.
- Kriström, B. & Bergman, M.B. 2014. Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning. Rapport 6628. Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6628-4.pdf?pid=13982>
- Naturvårdsverket. 2018. Prisdatabas - Samhällsekonomiska schablonvärden för miljö- och hälsoeffekter. <http://www.naturvardsverket.se/miljoprisdatabas>
- Randall, A., 1972. Market Solutions to Externality Problems: Theory and Practice. *American Journal of Agricultural Economics* 54, 175-183.
- Randall, A., 2002, Valuing the outputs of multifunctional agriculture. *European Review of Agricultural Economics* 29, 289-307.
- SIKA, Statens institut för kommunikationsanalys, 2008. ABC i CBA. Välfärdsekonomins grunder och användning av CBA inom transportsektorn. SIKA Rapport 2008:9.
- Samuelson, P. A., 1954. The Pure Theory of Public Expenditure. *The Review of Economics and Statistics* 36, 387-389.
- Varian, H. R., 1992. *Microeconomic Analysis*. 3:e uppl, W. W. Norton & Company, New York, London.

Bilaga 4

Presentation av GIS-underlag som kan användas för regionala och lokala analyser

När man planerar anläggningen av en våtmark finns det flera användbara kartunderlag man kan ta hjälp av och analysera i ett GIS-program. Här presenterar vi några av de underlag som kan komma till nytta och som vi också använt i analyserna av typområdena Slätt, Sjö och Skogsbygd. Underlagen beskriver höjdförhållanden, förekomsten av jordbruksmark, förekomsten av organogen jord samt förekomsten av markavvattningsföretag och täckdikningssystem. Vi vill dock betona att den här bilagan ska ses som ett stöd i arbetet och inte en uttömmande lista på all nödvändig information som behövs. En annan sammanställning har tidigare gjorts av Naturvårdsverket (2009).

Jordbruksblock

Blockdata finns för olika år och kan användas för att urskilja aktivt brukad jordbruksmark från områden med annan markanvändning. Man kan få fram arealen jordbruksmark inom ett avrinningsområde. Jordbruksblocken kan laddas ner från Jordbruksverkets hemsida. Annan data finns också kopplat till blocken, såsom vilka grödor som produceras. Denna data måste man dock ansöka om hos Jordbruksverket och det är inte säkert att man får tillgång till detta.

Höjddata

Lantmäteriet har tagit fram en ny nationell höjdmodell (NNH) som är baserad på laserskannade höjddata. Den har en höjdnoggrannhet på 0,05 meter och en upplösning på 2 meter. Höjdmodellen är ett väldigt användbart verktyg som gör det möjligt att få en bild av och göra beräkningar på bland annat området topografi, lutning, avrinningsområden och avrinningsvägar. På denna data syns inte täckdikningen och dikens tvärsektion/djup kan inte säkert tas fram.

Organogen jord

När man analyserar anläggning av våtmarker för att återväta just organogen jord är det såklart viktigt att veta var den organogena jorden finns. SGU har tagit fram kartmaterial men det täcker i dagsläget inte hela Sverige. Det är också ett underlag som uppdateras kontinuerligt av SGU, men där den äldsta informationen fortfarande är från 1980-talet. Det innebär att man inte kan vara säker på om eventuella uppgifterna om den organogena jordens tjocklek verkligen stämmer, eftersom den här typen av jordar sjunker vid odling (1-3 centimeter per år). Det kan till och med vara så att all organogen jord inom ett område har brutits ner sedan underlaget skapades om det från början var ett tunt torvlager. Detta gör det svårt att använda underlaget för att prioritera mellan olika torvmarker på regional skala, särskilt om man vill återväta de marker med djupast torvlager först. Man behöver därför komplettera med mätningar på den lokala platsen. Det är därför inte heller möjligt att generalisera och skala upp arealer möjliga för återvätning till en nationell potential.

Markavvattningsföretag och täckdikning

Ett markavvattningsföretag är en samfällighet som ansvarar för de anläggningar som avvattnar ett visst område, exempelvis gemensamma diken, rörledningar och pumpar. Förekomsten av markavvattningsföretag kan ge en indikation om var utdikning av torvmarker tidigare har skett. Flera län har eller håller på att skanna in, digitalisera och koordinatsätta markavvattningsföretag så att man digitalt kan hitta deras utbredning – så kallat båtnadsområde och/eller dikessträckning. I vissa län kan man enkelt isolera sjösänkningar och invallningsföretag, som våra typområden Slätt och Sjö. Det är dock inte alla län som har detta underlag tillgängligt i GIS och i de fall det finns är det inte heller alltid komplett.

Kunskap om täckdikningens placering, alltså dräneringen på lantbrukarens eget fält, behövs under anläggningsskedet eftersom de rören kan behöva dras om för att anpassas till den nya våtmarken. Täckdikningen ingår inte i markavvattningsföretagets planer eftersom det inte är en gemensam anläggning. Kartor, så kallade täckdikningsplaner finns ibland. En del täckdikningsplaner finns i länsstyrelsernas arkiv och några län har börjat skanna in denna information, men långt ifrån alla. Andelen täckdikningsplaner i länsstyrelsernas arkiv är troligen låg och en del av informationen finns bara dokumenterad ute hos entreprenörer och lantbrukare eller inte alls. Ibland kan man också få en uppfattning av förekomsten av täckdikningssystem utifrån flygfoton. Den här informationen behöver därför undersökas på plats, gärna ihop med lantbrukaren.

Andra underlag som kan vara intressanta

- Skogsdata. Om man även vill titta på organogen jord som ligger på skogsmark, och inte bara den som är aktivt brukad jordbruksmark, kan man använda sig av Skogsdata. Data finns att hitta på Skogsstyrelsens sida Skogsdataportalen.
- Nitratkänsliga områden. Den här informationen kan vara användbar om man vill kombi-nera återvätningen av den organogena jorden med åtgärder för att minska kväve-läckage till särskilt känsliga områden. Skiktet går att ladda ner från Jordbruksverket.
- Ängs- och betesinventeringen. Materialet innehåller ytor för alla marker som besökts vid inventeringen till och med 2016. Det ger bland annat information om eventuell förekomst av värdefulla träd och antal signalarter och det hittas på Jordbruksverkets hemsida.
- Jordartskartan. Denna information behöver analyseras om man vill veta vilka andra typer av jordar som finns i området utöver den organogena jorden. Det kan vara viktigt att ta hänsyn till eftersom en förhöjd vattennivå påverkar olika jordar på olika sätt. Det kan också vara intressant för att se om jorden runt omkring kan användas till konstruktion av vallar, ifall det är aktuellt i våtmarksprojektet. Jordartskartan finns att ladda ner från SGU.
- Kulturhistoriska lämningar. Om man tror att det kan finnas fornlämningar eller andra kulturhistoriska lämningar inom eller i närheten av området som ska återvätas kan den här informationen vara lämplig att analysera. Data går att hitta på Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök.

Referenser

Jordbruksverket, Ladda ner kartsikt, <http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/etjansterforstod/kartorochgis/inspiretjanster/laddanerkartsikt.4.2c4b2c401409a334931bf0e.html> (hämtad 2018-09-28)

Lantmäteriet, GSD-Höjddata grid 2+, <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/> (hämtad 2018-09-27)

Riksantikvarieämbetet, Fornsök, <https://www.raa.se/hitta-information/fornsok/> (hämtad 2018-09-28)

Skogsstyrelsen, Skogsdataportalen, <https://www.skogsstyrelsen.se/sjalvservice/kart-tjanster/skogsdataportalen/> (hämtad 2018-09-27)

Sveriges Geologiska Undersökning, Jordkartvisare, <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/> (hämtad 2018-09-28)

Naturvårdsverket 2009. Rätt våtmark på rätt plats. En handledning för planering och organisation av arbetet med att anlägga och restaurera våtmarker i odlingslandskapet. Rapport 2009:5926. Naturvårdsverket, Stockholm.

Publikationer inom samma område

1. Ett klimatvänligt jordbruk 2050. Rapport 2012:35
2. Utsläpp av växthusgaser från torvmark. Rapport 2014:24
3. Hur kan den svenska jordbrukssektorn bidra till att vi når det nationella klimatmålet? Sammanställning av pågående arbete och framtida insatsområden. Rapport 2018:1



Jordbruks verket

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

ISSN 1102-3007 • ISRN SJV-R-18/30-SE • RA 18:30