



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

SKRIVELSE
2023-03-30

Ärendenummer:
NV-11039-22

Återvätning av organogen jordbruksmark i Sverige – scenarier med beräkning av totala arealer

Delredovisning av regeringsuppdraget Underlag för
återvätning av våtmarker (regleringsbrev 2023)

Innehåll

SAMMANFATTNING	3
1. UPPDRAG OCH GENOMFÖRANDE	5
1.1 Uppdraget	5
1.2 Syfte, mål och avgränsningar	6
1.3 Organisation och genomförande	7
2. VARFÖR BEHÖVER VI BEDÖMA VILKEN TOTAL AREAL JORDBRUKSMARK SOM ÄR LÄMPLIG FÖR ÅTERVÄTNING?	8
2.1 Väntade nya krav på restaurering av natur i EU	9
2.2 Väntade nya krav på kolinbindning inom markanvändning i EU	11
2.3 Potential för samhällsekonomiska vinster av återvätning	12
3. TIDIGARE BEDÖMNINGAR AV POTENTIAL FÖR ÅTERVÄTNING I SVERIGE	15
3.1 Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd	15
3.2 Vägvalsutredningen	16
3.3 Underlag för strategisk planering för ökad kolsänka	16
3.4 Pågående bedömningar i uppdraget att genomföra åtgärder för att återväta utdikade våtmarker	17
4. BERÄKNING AV AREALER FÖR ÅTERVÄTNING AV ORGANOGEN JORDBRUKSMARK	18
4.1 Underlag och metod för beräkningar	18
4.2 Scenarier med beräknade arealer för återvätning av organogen jordbruksmark	20
4.2.1 Återvätning av 5 700 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "låg inverkan"	22
4.2.2 Återvätning av 35 000 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "medel inverkan"	22
4.2.3 Återvätning av 46 500 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "hög inverkan"	23
4.3 Slutsatser om beräkningar i scenarier	23
5. FORTSATT ARBETE FÖR ATT VIDAREUTVECKLA UNDERLAG FÖR ÅTERVÄTNING AV VÅTMARKER	25
6. KÄLLFÖRTECKNING	27
BILAGA 1: POLITISKA MÅLSÄTTNINGAR SOM BERÖR ÅTERVÄTNING	29
BILAGA 2: METOD OCH INNEHÅLL I JORDBRUKSVERKETS TIDIGARE RAPPORT FRÅN 2018	31
BILAGA 3: METOD OCH INNEHÅLL I UNDERLAG FRÅN METRIA AB	33

Sammanfattning

Regeringen har gett Naturvårdsverket i uppdrag att ta fram underlag för återvätning av våtmarker. Enligt uppdraget skulle Naturvårdsverket i samarbete med Jordbruksverket lämna en delredovisning senast 30 mars 2023 med syfte att ge en bedömning av ”vilken total areal som i ett samhällsekonomiskt perspektiv är lämplig för återvätning uppdelad på olika ägoslag”. Vi har efter dialog med Regeringskansliet inriktat delredovisningen på återvätning av jordbruksmark.

Naturvårdsverket har i samarbete med Jordbruksverket tagit fram beräkningar baserat på en modellering av teoretiskt möjliga totala arealer för återvätning av organogen jordbruksmark genom pluggning av diken. Vi redovisar beräkningarna i tre scenarier, med syfte att belysa olika grad av måluppfyllelse och påverkan på olika användningar av jordbruksmark, skogsmark och bebyggd mark. Baserat på underlag från Metria beräknar vi att:

1. Återvätning av ca 6000 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna ske med ”låg inverkan”, vilket inte skulle nå de indikativa målnivåerna för återvätning men inte heller innebära någon väsentlig påverkan på användningen av jordbruksmark eller skogsmark. Påverkan på bebyggd mark skulle i detta scenario undvikas helt.
2. Återvätning av ca 35 000 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna ske i ett scenario som vi förenklat kallar för ”medel inverkan”. Detta scenario närmar sig de indikativa målnivåerna för återvätning, men det skulle samtidigt innebära att möjligheten till livsmedelsproduktion skulle upphöra eller försämras på ca fyra procent av dagens jordbruksareal till följd av att marken blir täckt av vatten eller får högre grundvattennivå. I detta scenario skulle en del skogsmark påverkas och därtill vissa bebyggda marker där det idag finns till exempel byggnader, järn- eller motorväg.
3. Återvätning av ca 47 000 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna ske i ett scenario med ”hög inverkan”. Detta scenario motsvarar ungefär de indikativa målnivåerna för återvätning, men det skulle samtidigt innebära att möjligheten till livsmedelsproduktion skulle upphöra eller försämras på ca 13 procent av dagens jordbruksareal till följd av att marken blir täckt av vatten eller får högre grundvattennivå. I detta scenario skulle mindre än en procent av den totala arealen produktiv skogsmark också påverkas och därtill ett större antal bebyggda marker där det idag finns till exempel byggnader, järn- eller motorväg.

För att kunna bedöma om dessa beräkningar stämmer och om det är lämpligt att genomföra återvätning i sådan omfattning som beräknats i scenarierna ovan skulle vi bland annat behöva verifiera och vidareutveckla våra underlag och beräkningsmetoder. Det skulle därtill behövas ytterligare underlag, och andra former av analyser än de vi har tillämpat här, för att kunna bedöma om det sett i ett samhällsekonomiskt perspektiv är lämpligt med återvätning enligt något av scenarierna ovan.

Delredovisningen bygger på tidigare rapporter och bedömningar från bland annat Jordbruksverket och Skogsstyrelsen, samt beräkningsunderlag som Metria AB har tagit fram på uppdrag av Naturvårdsverket. Metria har använt geografiska informationssystem (GIS) för att inhämta, analysera och visualisera data samt beräkna teoretiskt lämpliga arealer för återvätning av organogen jordbruksmark. De scenarier med beräkningar som vi beskriver i denna delredovisning bygger på andra syften, avgränsningar och metoder än vad som tidigare gjorts. Beräkningsmetoderna och -underlagen är delvis nya och oprövade mot verkliga förhållanden. Resultaten är därför osäkra och inte direkt jämförbara med tidigare bedömningar från bland annat Jordbruksverket och Skogsstyrelsen som har pekat på att det skulle vara möjligt att återväta minst 110 000 hektar dikad torvmark till 2045, varav cirka 100 000 hektar skogsmark och 10 000 hektar nyligen nedlagd jordbruksmark.

Regeringsuppdraget i sin helhet, som Naturvårdsverket ska slutredovisa senast den 30 november 2023, omfattar flera frågor. I korthet handlar det om att ta fram ett underlag som pekar ut geografiska områden som är lämpliga för återvätning, utreda om det behövs en ny stödmodell avseende återvätning av dikad jordbruksmark, samt att ta fram en vägledning för hur de juridiska frågeställningarna kan hanteras vid återvätning av dikad torvmark. Vi avser i detta fortsatta arbete vidareutveckla vissa av de underlag, analyser och bedömningar som presenteras i denna delredovisning. Det kan till exempel handla om att testa och verifiera våra beräkningsmetoder, analysera mer noggrant hur lämpliga de beräknade potentiella återvätningssubjekten kan vara i förhållande till klimatnytta, undersöka möjliga avvägningar om vilken återvätning som är lämplig i förhållande till livsmedelsproduktionens utveckling i Sverige samt bedöma med bättre säkerhet vilken total areal återvättningsbar organogen jordbruksmark som finns i Sverige.

1. Uppdrag och genomförande

1.1 Uppdraget

Naturvårdsverket fick i regleringsbrevet för 2023 uppdraget:

Underlag för återvätning av våtmarker

Naturvårdsverket ska ta fram ett underlag som pekar ut geografiska områden som är lämpliga för återvätning av våtmarker. Fokus ska vara våtmarker som gynnar klimatarbetet, men även biologisk mångfald, vattenbalansering, vattenkvalitet och grundvatten. Underlaget ska utgöras av ett ändamålsenligt GIS-underlag som visar vilka marker som kan vara lämpliga att återställa till våtmark, inklusive nödvändiga buffertzoner, samtidigt som skador inte uppstår på infrastruktur och byggnader och negativ inverkan på jordbruks- och skogsproduktion minimeras. I uppdraget ingår även att bedöma vilken total areal som i ett samhällsekonomisk perspektiv är lämplig för återvätning uppdelad på olika ägoslag. Uppdraget ska genomföras i samarbete med Statens jordbruksverk och andra berörda myndigheter. Denna del ska redovisas 30 mars 2023.

Vidare ska Naturvårdsverket i samarbete med Statens jordbruksverk utreda om det behövs en ny stödmodell avseende återvätning av dikad jordbruksmark i avvaktan på EU:s certifieringsramverk för upptag och infångning av koldioxid, restaureringsförfordningen och den reviderade LULUCF-förfordningen samt för att bidra till kompletterade åtgärder inom det klimatpolitiska ramverket. Vidare uppdras myndigheten att i samarbete med Statens jordbruksverk och Skogsstyrelsen ta fram en vägledning för hur de juridiska frågeställningarna kan hanteras vid återvätning av dikad torvmark, för att säkerställa kostnadseffektivitet samt att ägande- och brukanderätten respekteras. Uppdraget ska slutredovisas senast den 30 november 2023 till Regeringskansliet (blivande Klimat- och näringslivsdepartementet).

1.2 Syfte, mål och avgränsningar

Syftet med denna delredovisning, som enligt uppdraget skulle ske senast 30 mars 2023, är att ge Regeringskansliet en bedömning av *vilken total areal som är lämplig för återvätning* i Sverige, uppdelat på olika ägoslag.¹ Vi har efter dialog med Regeringskansliet inriktat delredovisningen på återvätning av jordbruksmark i de södra delarna av landet, eftersom sådana bedömningar behövs som underlag till fortsatt arbete med bland annat nya krav i EU på restaurering av natur och ökat nettoupptag av växthusgaser (se avsnitt 2.1 och 2.2 för beskrivning av sådana väntade nya krav).

Vi har i denna delredovisning inte kunnat göra en heltäckande analys och bedömning av vad som är lämpligt *i ett samhällsekonomiskt perspektiv* såsom efterfrågas i uppdraget. Våra bedömningar är begränsade till åtgärden återvätning på organogena marker på jordbruksmark utifrån en viss återvätningsmetod och visar olika utfall baserat på kriterier kopplade till ekonomiska verksamheter (jord- och skogsbruk), infrastruktur, byggnader, etcetera. Delredovisningen har inte haft som syfte att beskriva eller redogöra för vilka geografiska områden som är lämpliga, utan endast bedöma vilken total areal som är lämplig för återvätning.

Det bör här noteras att det finns olika sätt att definiera *organogena* marker på jordbruksmark vilket innebär att det i vissa delar av denna delredovisning tillämpas olika avgränsningar. I Sveriges klimatrapportering beräknas arealen organogena jordar olika beroende på ägoslag. För skogsmark och naturbetesmark används FAO:s definition² och mäktighetskriterier och identifieras inom Markinventeringen³. Men arealen organogen jordbruksmark antas i stället över tid förändras proportionerligt med den totala jordbruksarealen baserat på förhållandet vid den senaste skattningen.⁴ I avsnitt 2.1 har vi gjort illustrativa beräkningar om indikativa målnivåer för återvätning av organogena jordbruksmarker som definieras på detta sätt. I de beräkningar som beskrivs i avsnitt 4 baserat på Metrias modell definieras organogen mark i stället bredare utifrån en kombination av jordarterna torv, mossetorv, kärrtorv, gytta, gytjelera, bleke och kalkgytta samt torv tidvis under vatten från SGU:s jordartskarta samt torvmarker som är 40 centimeter tjock eller mer enligt SLU:s torvkarta. Dessa marker har kombinerats med Jordbruksverkets blockdatabas för att identifiera organogena jordbruksmarker. Se bilaga 3 för närmare beskrivning av metod och innehåll i underlaget från Metria.

¹ Uppdragstexten skulle kunna tolkas som att även underlag som pekar ut geografiska områden som lämpliga för återvätning av våtmarker skulle delredovisas i mars 2023, men Naturvårdsverket har i dialog med Regeringskansliet tolkat uppdraget så att delredovisningen endast avser bedömning av vilken total areal som är lämplig för återvätning.

² FAO (1998) 'World Reference Base for Soil Resources', World Soil Resources Report No. 84. FAO, Rome.

³ Sveriges Lantbruksuniversitet (2023). Markinventeringen, Miljöövervakning av skogsmark och andra naturmarker. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/markinventeringen/> [2023-03-22]

⁴ Lindahl och Lundblad (2021). Markanvändning på organogena jordar i Sverige: En översikt av markanvändning, och förändring i markanvändning, på organogena jordar inom jordbruksmark och skogsmark. SMED Rapport Nr 21 2021

De övriga frågor som står utpekade i uppdraget omfattas inte av denna delredovisning. Det vill säga att arbetet med att *ta fram ett underlag som pekar ut geografiska områden som lämpliga för återvätning av våtmarker, utreda om det behövs en ny stödmodell avseende återvätning av dikad jordbruksmark, samt att ta fram en vägledning för hur de juridiska frågeställningarna kan hanteras vid återvätning av dikad torvmark* fortsätter efter delredovisningen och är föremål för slutredovisning senast 30 november 2023.

1.3 Organisation och genomförande

Naturvårdsverket genomför regeringsuppdraget i form av ett projekt med en projekt- och styrgrupp bestående av personer från Naturvårdsverket, Jordbruksverket och Skogsstyrelsen. Delredovisningen har tagits fram av Naturvårdsverket i samarbete med Jordbruksverket.

För att ta fram underlag och analyser till grund för de bedömningar som efterfrågas i uppdraget har Naturvårdsverket gett Metria AB i uppdrag att inventera behov och möjliga dataunderlag samt göra beräkningar och analyser till stöd för våra bedömningar. Inventeringen har skett under januari och februari 2023 genom möten med Artdatabanken vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Jordbruksverket, Länsstyrelsen Gotland, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) och Vattenmyndigheten för Bottenhavets vattendistrikt. Utifrån inventeringen har Metria på Naturvårdsverkets uppdrag tagit fram beräkningar och analyser till underlag för de bedömningar som presenteras i denna delredovisning. Metod och innehåll i detta underlag finns sammanfattat i bilaga 3.

Naturvårdsverket har under mars 2023 påbörjat dialog med Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) kring frågorna i regeringsuppdraget. Men de bedömningar och slutsatser som presenteras i denna delredovisning har inte i sig varit föremål för dialog med LRF eller andra intresseorganisationer.

Beslut om denna delredovisning har fattats av generaldirektören Björn Risinger den 30 mars 2023 (ärendenummer NV-11039-22).

2. Varför behöver vi bedöma vilken total areal jordbruksmark som är lämplig för återvätning?

Sverige är ett av de länder i Europa med störst areal våtmarker. Ungefär 20% av Sveriges landareal består av våtmarker. Våtmarker kan bidra med en mängd olika samhällsnyttor, som rening av vatten, kolinlagring, biologisk mångfald, skydd mot översvämning och torka samt utjämning av vattenflöden. Stora arealer våtmarker har dikats ut framför allt under de senaste 150 – 200 åren för att kunna bedriva skogs och jordbruk. Under de senaste 30–50 åren har bilden och kunskap om våtmarker förändrats och det sker ett aktivt jobb med att restaurera och anlägga våtmarker.

Arealen jordbruksmark på organogen mark är en viktig del inom flera beslutade målsättningar och strategier på internationell och EU-nivå som berör behovet av återvätning av organogena marker. Det handlar om både klimatmål och mål för biologisk mångfald och skydd av arter och habitat. Sverige har i sin tur också tagit fram målsättningar som direkt eller indirekt berör återvätning. En övergripande sammanfattning av sådana olika politiska målsättningar finns i bilaga 1.

Det pågår nu förhandlingar om ett förslag från EU-kommissionen på en förordning om restaurering av natur, innehållande konkreta mål och krav på återvätning av *organiska jordar som används inom jordbruket och som består av dikade torvmarker*.⁵ Det sker även utveckling av ytterligare EU-bestämmelser om bland annat kolsänka inom markanvändningssektorn (LULUCF) och system för certifiering av upptag av växthusgaser där återvätning av dikade torvmarker föreslås ingå. I avsnitten nedan beskriver vi i korthet några av dessa föreslagna EU-bestämmelser som kan komma att innebära ytterligare krav på restaurering av natur respektive kolinbindning inom markanvändning i EU. Dessa nya bestämmelser kan alltså få särskild betydelse för arbetet med återvätning i Sverige. Vi beskriver även vilken potential för samhällsekonomiska vinster som kan finnas i återvätning, vilket har betydelse för bland annat vilka åtgärder som Sverige väljer att genomföra.

⁵ Europeiska kommissionen (2022). Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om restaurering av natur. COM(2022) 304 final.

2.1 Väntade nya krav på restaurering av natur i EU

EU:s föreslagna lag om restaurering av natur⁶ som förhandlas under 2023 har stor betydelse på uppdraget. I den föreslagna lagen sätts målet att 20 % av EU:s land och hav bör omfattas av restaureringsåtgärder senast 2030 och att alla ekosystem som är i behov av restaurering bör omfattas av restaureringsåtgärderna senast 2050. Artikel 9.4 i EU-kommissionens förslag på ny förordning⁷ handlar om restaurering av jordbruksekosystem, och har särskild betydelse för återvätning av organogen jord på jordbruksmark. Där var förslaget att:

[För organiska jordar som används inom jordbruket och som består av dikade torvmarker ska medlemsstaterna genomföra restaureringsåtgärder. Dessa åtgärder ska genomföras för minst

(a) 30 % av dessa arealer senast 2030, varav minst en fjärdedel ska återvätas,

(b) 50 % av dessa arealer senast 2040, varav minst hälften ska återvätas,

(c) 70 % av dessa arealer senast 2050, varav minst hälften ska återvätas.

Därtill var förslaget att medlemsstaterna ska kunna kompensera otillräcklig restaurering enligt ovanstående punkter, med andra åtgärder enligt följande:

(16) Medlemsstaterna får genomföra restaureringsåtgärder, inbegripet återvätning, i arealer med torvbrytning och räkna dessa arealer som bidrag till uppnåendet av de respektive mål som avses i punkt 1 a, b och c.

(17) Dessutom får medlemsstaterna vidta restaureringsåtgärder för återvätning av organiska jordar som utgörs av dikade torvmarker som används på annat sätt än för jordbruksändamål och torvbrytning, och räkna dessa återvätta arealer som bidrag, upp till högst 20 %, till uppnåendet av de mål som avses i punkt 1 a, b och c

Dessa förslag på målnivåer, definition av vad återvätning ska innebära samt möjligheter att kompensera med andra åtgärder (det vill säga att tillgodoräkna

⁶ Europeiska kommissionen (2022). Nature restoration law. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en [2023-03-14]

⁷ Europeiska kommissionen (2022). Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om restaurering av natur. COM(2022) 304 final.

andra restaureringsåtgärder som bidrag till att nå målnivåerna i de fall återvätning av jordbruksmark inte räcker till) förhandlas just nu av medlemsstaterna.

Naturvårdsverket har tidigare pekat på att omfattningen av den föreslagna artikel 9.4 i förordningen skulle innebära att även mark med högre avkastning kommer behöva tas ur bruk.⁸ I tabellen nedan ger vi en illustrativ beräkning av vad de föreslagna målnivåerna för återvätning av jordbruksmark skulle kunna innebära för Sverige utifrån uppskattningen av organogen jordbruksmark enligt den senaste klimatrapporeringen och utan att ta hänsyn till att arealen jordbruksmark bedöms minska över tid. Detta ska inte tolkas som slutgiltiga siffror eftersom målnivåer och villkor för bedömning av dessa inte har beslutats ännu.

Enligt denna illustrativa beräkning behöver ca 58 000 hektar organogen jordbruksmark återvätas till 2050 för att Sverige ska nå upp till de föreslagna kraven. Om även kompensationsåtgärder används, enligt (17), behöver ca 46 000 hektar organogen jordbruksmark återvätas till 2050. Detta motsvarar ungefär 30 procent den organogena jordbruksmarken i Sverige, eller 1,5 procent av den totala jordbruksmarken. Motsvarande beräkningar för målnivåerna till 2030 ger att ca 12 000 hektar organogen jordbruksmark behöver återvätas till 2030 om inga kompensationsåtgärder vidtas eller ca 10 000 hektar givet kompensationsåtgärder på andra marker.

⁸ Naturvårdsverket (2022). Yttrande över remiss av EU-kommissionens förslag till förordning om restaurering av natur (M2022/01470). Ärendenummer NV-06802-22.

Tabell 1 Illustrativ beräkning av indikativa målnivåer för totala arealer som behöver återvätas enligt EU-kommissionens förslag till förordning om restaurering av natur

Steg i beräkning	Areal	Kommentar
Jordbruksmark i Sverige	3 000 000 ha	Källa: Jordbruksmarkens användning enligt Jordbruksverkets slutliga statistik för 2022 ⁹
Organogen jordbruksmark i Sverige	165 000 ha	Källa: National inventory report Sweden 2023 ¹⁰
På 70% av organogen jordbruksmark borde restaureringsåtgärder ske till 2050	115 500 ha	
Minst 50% av 70% av organogen jordbruksmark borde återvätas till 2050	57 750 ha	
Efter avdrag upp till ca 20% (som kan tillgodoräknas med andra återvätningar på torvtäkt, skog etc.) av 50% av 70% av organogen jordbruksmark borde återvätas till 2050	46 200 ha	Knappt 30 % av den organogena jordbruksmarken i Sverige idag borde återvätas till 2050, eller ca 1,5 % av den totala jordbruksarealen.
Målnivå för återvätning av jordbruksmark till 2030 - enligt samma logik som ovan exklusive avdrag för andra åtgärder	12 375 ha	
Målnivå för återvätning av jordbruksmark till 2030 - enligt samma logik som ovan inklusive avdrag för andra åtgärder	9 900 ha	

2.2 Väntade nya krav på kolinbindning inom markanvändning i EU

Även de pågående förhandlingarna om hur EU:s klimatmål ska uppnås har stor betydelse för uppdraget. Sverige är bundet till EU:s klimatmål. Det övergripande klimatmålet är att EU senast 2050 ska vara klimatneutralt. År 2030 ska EU:s nettoutsläpp, inklusive utsläpp och upptag från skog och mark, vara minst 55 procent lägre än 1990 (55-procentsmålet).¹¹ Målen är uppdelade i tre områden:

⁹ Jordbruksverket (2022). Jordbruksmarkens användning 2022. Slutlig statistik. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-10-20-jordbruksmarkens-anvandning-2022.-slutlig-statistik> [2023-03-23]

¹⁰ Denna uppgift kommer att publiceras i National inventory report Sweden 2023 under våren 2023.

¹¹ EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet och om ändring av förordningarna (EG) nr 401/2009 och (EU) 2018/1999 (uropeisk klimatlag)

utsläppshandeln (EU ETS), den icke-handlande sektorn (ESR) och nettoupptag från skog och mark (LULUCF¹²).

Nettomålet ger kolinlagring i LULUCF-sektorn en framträdande roll i EU:s klimatpolitik eftersom utvecklingen inom LULUCF-sektorn delvis avgör hur stora utsläppsminskningarna behöver vara inom andra sektorer.¹³ I november 2022 enades Europeiska rådet och Europaparlamentet om en provisorisk överenskommelse om översynen av LULUCF-förordningen som innehåller regler om utsläppsminskningar och upptag av koldioxid inom sektorn för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk.¹⁴ Kommissionens förslag är att höja målet för det samlade upptaget från skog och mark inom EU från 225 till 310 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Målet föreslås fördelas mellan medlemsländer utifrån landets genomsnittliga nettoupptag av koldioxidekvivalenter inom LULUCF under perioden 2016–2018. För Sveriges del innebär detta att nettoupptaget inom LULUCF ska öka med knappt 4 miljoner ton. Den provisoriska överenskommelsen är ännu inte formellt beslutad.

Det finns många synergier mellan olika åtgärder för koldioxidupptag, i synnerhet kolinlagring inom jordbruk och naturrestaureringsåtgärder. För att ytterligare stärka incitamenten för kolinlagring har kommissionen utarbetat förslag om certifiering av koldioxidupptag.¹⁵ Den föreslagna certifieringsramen tar hänsyn till de skyldigheter som fastställs i lagen om restaurering av natur.

2.3 Potential för samhällsekonomiska vinster av återvätning

Omkring en fjärdedel av ursprunglig våtmarksareal i Sverige bedöms ha försvunnit genom dikning och uppodling, framför allt inom skogs- och jordbruket. Den största andelen våtmark har försvunnit i slättlandskapen i södra Sverige.¹⁶ Det totala nettoutsläppet av växthusgaser från organogena marker i Sverige uppgår enligt

¹² Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (Land Use, Land Use Change, and forestry). En sektor inom klimatrapporteringen för vilken de årliga nettoförändringarna i kolförråd rapporteras för alla marktyper som anses vara påverkade av mänsklig aktivitet. Regleras inom EU genom LULUCF-förordningen.

¹³ Naturvårdsverket (2022). Underlag för ökad klimatambition på EU-nivå. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/pagaende-regeringsuppdrag/underlag-for-okad-klimatambition-pa-eu-niva/> [2023-03-06]

¹⁴ Europeiska unionens råd (2022). 'Fit for 55': provisional agreement sets ambitious carbon removal targets in the land use, land use change and forestry sector. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/11/11/fit-for-55-provisional-agreement-sets-ambitious-carbon-removal-targets-in-the-land-use-land-use-change-and-forestry-sector/> [2023-03-06]

¹⁵ Europeiska -kommissionen (2022). Certification of carbon removals – EU rules. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13172-Certification-of-carbon-removals-EU-rules_en [2023-03-06]

¹⁶ Naturvårdsverket (2022). Myllrande våtmarker. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7072.

beräkningar till 10,8 Mt CO₂-ekvivalenter¹⁷, vilket motsvarar ca en femtedel av de totala territoriella utsläppen av växthusgaser.

Återvätning av organogen jordbruksmark är en av flera potentiella åtgärder för att uppnå klimatmål. Våtmarker höjer grundvattennivån i landskapet och kan utöver sina kolinbindande egenskaper bidra med att minska riskerna för översvämning respektive torra. Våtmarker kan även bidra till att stärka biologisk mångfald och ekosystemtjänster som rening av vatten och minskat växtnäringssläckage. Effekten av att återvåta mark för att reducera växthusgasutsläpp är relativt säker, även om bedömningen av storleksordningen på utsläppsminskningarna varierar.¹⁸

Återvätning ger i princip omedelbart effekt på livsmedelsproduktion, landskapsbild och vissa arter och ekosystem. Andra effekter visar sig med tiden och i samspel med andra förändringar i natur, klimat och samhälle.¹⁹ Jämfört med andra kolinbindande åtgärder på jordbruksmark, till exempel energiskog, kan en våtmark omedelbart bidra till att minska växthusgasutsläpp. Våtmarker ger också möjlighet till längre varaktighet, så kallad permanens, jämfört med till exempel användning av mellangrödor för kolinlagring.

För att bedöma de sammanlagda samhällsekonomiska konsekvenserna av att återvåta organogen mark på jordbruksmark behövs information om återvätningens effekter på växthusgasutsläpp och -upptag, ekosystem samt vilka kostnader och nyttor detta ger upphov till för olika aktörer – både företagsekonomiska och samhällsekonomiska värden och alternativkostnader. Den åtgärd som bidrar med mest samhällsnytta till lägst kostnad är den mest kostnadseffektiva. Svårigheten blir att identifiera och bedöma vilken åtgärd som bör ske på vilken plats i landskapet och samtidigt ta hänsyn till de olika kostnader och nyttor som uppstår för olika aktörer i samhället. Denna typ av jämförelse mellan olika typer av klimatåtgärder görs inte i denna delredovisning.²⁰ Jordbruksverket²¹ har bedömt att återvätning kan vara en kostnadseffektiv åtgärd inom jordbruket för att minska växthusgasutsläpp jämfört med andra klimatåtgärder och givet platser där åtgärdskostnaderna är låga. På jordbruksmark uppskattas utsläppsminskningen på dränerad torvmark i genomsnitt till cirka 21 ton koldioxidekvivalenter per hektar och år. Återvätningens kostnaden uppskattas hamna i spannet 100 och 700 kronor per ton koldioxidekvivalent.

Jordbruksverket²² gör också bedömningen att enskilda återvätningprojekt kan vara samhällsekonomiskt lönsamma, med hänsyn tagen till t.ex. produktionsförluster

¹⁷ Lindahl m.fl. (2022). Genomgång av hantering av organogena marker inom klimatrapporeringen. SMED Rapport Nr 6 2022.

¹⁸ SOU 2020:4. Vägen till en klimatpositiv framtid. Betänkande av Klimatpolitiska vägvalsutredningen. Sid 194.

¹⁹ Krström, B & Bonta Bergman, M (2014). Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning. Naturvårdsverket Rapport 6628.

²⁰ se Vägvalsutredningen för bedömningar av olika kolinlagringsåtgärder och deras potentiella bidrag till att uppnå klimatmål.

²¹ Jordbruksverket (2018). Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd. Rapport 2018:30.

²² Jordbruksverket (2018).

och värden kopplade till biologisk mångfald (de räknar med 1,14 kr/kg CO_{2ekv} och 3 % diskonteringsränta över en 20-årsperiod). Även om osäkerhetsspannet på skattningarna omfattar både negativa och positiva nettonuvärden, bedöms den sammanlagda effekten på nationell nivå vara positiv givet att återvättningsåtgärderna sker i de typområden som de analyserat.

I de flesta fall handlar återvätning på jordbruksmark om åtaganden på privat mark. Det innebär att företagsekonomiska avvägningar i stor utsträckning avgör om åtgärden överhuvudtaget kommer till stånd.

3. Tidigare bedömningar av potential för återvätning i Sverige

3.1 Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd

Jordbruksverket redovisade 2018 regeringsuppdraget Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd.²³ En sammanfattning av vilka underlag och analysmetoder som Jordbruksverket använde till grund för sina bedömningar i denna rapport finns i bilaga 2. Fokus låg på aktivt brukad jordbruksmark. Syftet var att föreslå styrmedel för återvätning av jordbruksmark. Utgångspunkten för analysen var att tydliggöra viktiga faktorer att ta hänsyn till snarare än att generalisera och skala upp potentiella arealer att återväta på nationell nivå. Jordbruksverket identifierade i sin analys tre typområden för återvätning: Slätt, Sjö och Skogsbygd. Typfallen baserades på riktiga områden – som anses vara karakteristiska – och analyserades i detalj med hjälp av flera kartunderlag samt företagsekonomiska och samhällsekonomiska kalkyler.

Jordbruksverket redovisade inte någon bedömning i termer av vilken total areal, mätt i hektar, som kunde vara potentiell för återvätning av jordbruksmark. Men det gavs en fingervisning i rapporten, baserat på analyser av återvätning i typområden, vilket pekade på att den klimatoptimala tekniska potentialen kan vara så låg som 25–50 procent av de befintliga organogena markerna.²⁴ Rapportförfattarna betonade att de samhällsekonomiska bedömningarna är osäkra. Dels på grund av osäkerhet i biologiska och fysiska effekter, till exempel återvätnings påverkan på utsläpp av växthusgaser och kväveretention, dels på grund av osäkerheter i de samhällsekonomiska värderingarna av olika effekter. Just värderingen av växthusgasutsläpp bidrar till särskilt stor osäkerhet. Samtidigt underströk Jordbruksverket att den för Sverige genomsnittliga emissionsfaktorn för dikad organogen mark som användes i scenarieanalysen av de tre typområdena sannolikt var för låg eftersom typområdena låg i södra Sverige där emissionsfaktorn generellt är högre.

²³ Jordbruksverket (2018).

²⁴ Jordbruksverket (2018), sida 27–28.

3.2 Vägvalsutredningen

I början av 2020 presenterades den så kallade Vägvalsutredningen²⁵ där återvätning listas som en av flera möjliga så kallade kompletterande åtgärder för att nå Sveriges mål om inget nettoutsläpp av växthusgaser till 2045. I utredningen bedöms totalt minst 110 000 hektar dikad torvmark, fördelat på cirka 100 000 hektar skogsmark och cirka 10 000 hektar nyligen nedlagd jordbruksmark, kunna återställas genom permanent återvätning. Om mållåret sätts till 2045 innebär detta att ca 5000 hektar skogsmark och 500 hektar jordbruksmark behöver återvätas årligen. Enligt utredningen bedöms åtgärden, om dränerad mark i denna omfattning återväts, ge en utsläppsminskning på cirka 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år till 2030 och cirka 1 miljon ton koldioxidekvivalenter per år till 2045.

En viktig utgångspunkt för utredningen var att i första hand ta nedlagd jordbruksmark i anspråk för återvätning. Detta för att beakta det framtida behovet av bibehållen eller ökad livsmedelsproduktion. Utredningens bedömningar baserades bland annat på en analys av ytor av övergiven torvjord i Götaland och Svealand, det vill säga jordbruksmark som nyligen har tagits ur produktion, för att identifiera potentiella marker för återvätning. Bedömningen av vilken areal jordbruksmark som bör vara möjlig att återväta utgick från att andelen torvjord av den mark som tas ur produktion är densamma som andelen av den areal som fortfarande är i bruk. Det vill säga att utredningen utgick ifrån att organogen jordbruksmark fortsätter att tas ur bruk i ungefär samma takt som idag. Enligt utredningen är sannolikt arealen större än 10 000 hektar eftersom cirka 35 000 hektar av den organogena jordbruksmarken redovisas som obrukad (utredningen refererade denna uppskattning om 35 000 ha till Jordbruksverkets rapport från 2018 men det är inte klarlagt var siffran egentligen kommer ifrån).

Utredningens bedömningar av realiserbar areal för återvätning byggde främst på Skogsstyrelsens bedömningar, Jordbruksverkets rapport från 2018 (som beskrivs i föregående avsnitt) samt GIS-analyser som hade gjorts av SLU för att lokalisera ytor av övergiven torvjord i Götaland och Svealand.

3.3 Underlag för strategisk planering för ökad kolsänka

I slutet av 2022 presenterade Skogsstyrelsen och Jordbruksverket en rapport med resultat från regeringsuppdraget att strategiskt planera arbetet för ökad kolsänka.²⁶ I rapporten lyfts återvätning av dikad torvmark fram som en kostnadseffektiv och relevant åtgärd vid sidan av andra förslag om ökad beskogning, fång- och mellangrödor. Enligt underlaget skulle det vara möjligt att återväta minst 100 00 hektar dikad skogsmark och 10 000 hektar jordbruksmark till 2045 vilket enligt de

²⁵ SOU 2020:4.

²⁶ Skogsstyrelsen och Jordbruksverket (2022). Underlag för strategisk planering för ökad kolsänka. Regeringsuppdrag. Rapport 2022/14.

två myndigheternas bedömning kan minska nettoutsläppen av växthusgaser med 1 miljon ton koldioxidekvivalenter per år.²⁷ I rapporten anges att dessa bedömningar av arealer är i paritet med klimatpolitiska vägvalsutredningens bedömning av realiserbar potential.

Bedömningarna bygger på en kartanalys av skogs- och jordbruksmark baserad på de metoder som används för bedömningar inom Skogsstyrelsens verksamhet kring återvättningsavtal. Omkring 100 rutor valdes ut i södra Sverige (från Mälardalen och söderut). En hinderanalys genomfördes för att prioritera de marker som inte uppvisade hindrande eller fördyrande faktorer för återvätning. Dessa faktorer inkluderade till exempel för hög vattenföring, om torvmarken är impediment, förekomst av markavvattningsföretag, diken på för små objekt, diken i stark sluttning och risk för skada på väg vid återvätning. Flera hinder är dock inte absoluta och kan överkommas i flera fall. Den uppskattade återvätningspotentialen är därför sannolikt underskattad. Eftersom jordbruksmarken utgjorde en mindre andel av kartmaterialet är dessutom osäkerheterna större för jordbruksmark än för skogsmark.

3.4 Pågående bedömningar i uppdraget att genomföra åtgärder för att återväta utdikade våtmarker

Skogsstyrelsen har ett pågående regeringsuppdrag²⁸ att genomföra åtgärder för att återväta utdikade våtmarker, och arbetar under 2023 med en fördjupande GIS-analys för att identifiera lämpliga områden. Analysen bygger på information om torvjordar, antal markägare och ålder på skog och syftar till att identifiera åtgärdsobjekt som kan vara relevant för uppsökande verksamhet där ett återvättningsavtal kunde täckas.

²⁷ I rapporten sägs att "om den skattade potentialen för aktiv återvätning på runt 100 000 hektar organogen skogsmark och runt 10 000 hektar organogen jordbruksmark genomförs kommer nettoutsläppen att i grova drag minska med $100\,000 \cdot 8$ och $10\,000 \cdot 20 =$ ca en miljon ton koldioxidekvivalenter per år". Rapportförfattarna gav ingen uppskattning av minskade nettoutsläpp till 2035 motsvarande den bedömning som gjordes i Vägvalsutredningen.

²⁸ Skogsstyrelsen (2023). Genomföra åtgärder för att återväta utdikade våtmarker. <https://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/var-verksamhet/regeringsuppdrag/genomfora-atgarder-for-att-atervata-utdikade-vatmarker/> [2023-03-06]

4. Beräkning av arealer för återvätning av organogen jordbruksmark

4.1 Underlag och metod för beräkningar

Vi beskriver i avsnittet nedan beräkningar som Naturvårdsverket har sammanställt i samarbete med Jordbruksverket. Beräkningarna gäller tre scenarier med olika totala arealer jordbruksmark som enligt underlaget från Metria skulle kunna återvätas. De beräknade arealerna redovisas uppdelade på olika ägoslag²⁹. Vi bygger dessa scenarier på teoretiska beräkningar av vilka områden som skulle kunna återvätas genom så kallad pluggning³⁰ av diken³¹, det vill säga en modellering av potentiella anläggningsbara våtmarksarealer³². Beräkningarna omfattar alltså inte andra sätt att återväta jordbruksmark (till exempel genom vallning som teoretiskt sett skulle kunna möjliggöra återvätning på ytterligare eller andra områden) vilket utgör en viktig begränsning i underlaget. Vi har i scenarierna tagit olika grad av hänsyn till den relativa storleken på påverkansarealen³³ jämfört med våtmarkarealen för återvätningsobjekt, samt olika grad av hänsyn till bebyggd mark³⁴. Syftet har varit

²⁹ Med ägoslag menas här olika användningar av jordbruksmark (åkermark, permanent gräsmark, permanent gröda, betesmark, övrig mark och okänd mark), skogsmark och bebyggd mark.

³⁰ Med pluggning avses här att teoretiskt beräknade punkter i en GIS-modell tillförs proppar som påverkar den beräknade vattennivån i tillrinningsområden i modellen. De teoretiska pluggningarna i modellen har utformats för att avspegla hur återvätning kan ske i verkligheten. I verkligheten kan återvätning innebära att tidigare grävda diken, som dränerat marken från vatten, antingen tillåts växa igen eller fylls igen genom så kallad pluggning. Dikespluggar kan bestå av exempelvis torv och kapade trädstammar som täpper igen diket och därmed höjer grundvattennivån i marken.

³¹ Med diken avses här modellerade diken baserat på dikeskartan från SLU och Skogsstyrelsen bearbetad av Metria för att uppnå bättre hydraulisk konduktivitet. Se även bilaga 3.

³² Med våtmarksareal avses här teoretiskt modellerade potentiella anläggningsbara våtmarksområden. Se bilaga 3 för närmare förklaring av Metrias modellering av potentiella våtmarksområden.

³³ Med påverkansareal avses här det teoretiskt modellerade totala område, dvs. både våtmarksarealen och området kring en återvätt areal, som antas kunna påverkas av att vattennivån i marken beräknas komma närmare än 1,2 meter från markytan. Det vill säga att dräneringsdjupet beräknas bli mindre än det önskvärda med hänsyn till åkrars potentiella avkastningsförmåga (se Jordbruksverket 2018, s.34). Denna avgränsning av påverkansområde med hänsyn till dräneringsdjup på 1,2 meter tillämpas i beräkningarna även för att identifiera påverkad skogsmark och bebyggd mark utan att beakta att andra optimala dräneringsdjup kan gälla på sådana marker. Se även bilaga 3 för närmare förklaring av Metrias modellering av påverkansareal.

³⁴ Med bebyggd mark avses här area exploaterad mark (med byggnader, väg- eller järnväg, etc.) enligt de nationella marktäckedata (NMD) som Metria har använt som data i sin beräkningsmodell. Se även bilaga 3.

att på så vis belysa möjlig påverkan på användning av jordbruksmark, skogsmark respektive infrastruktur i form av byggnader, vägar och järnvägar. Detta motsvarar dock inte en bedömning av vad som är lämpligt att återväta i ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Vi har använt dataunderlag och teoretiska beräkningar från Metria AB som grund för våra beräkningar och beskrivning av scenarier. Metod och innehåll i detta underlag från Metria beskrivs i kortfattad form i bilaga 3, inklusive vilka datakällor som har använts i Metrias GIS-analyser. I bilagan nämns även ett antal felkällor och begränsningar GIS-analysen, vilket har avgörande betydelse för hur resultaten kan tolkas. Det gäller bland annat de dataunderlag som Metria har använt för att identifiera arealer av organogena jordbruksmarker (risk för överskattning av jordbruksmarken som är relevant att återväta med hänsyn till klimatnytta) respektive diken (risk för underskattning av potential för återvätning). Det finns även felkällor i hur Metrias teoretiska beräkningsmodell fungerar jämfört med verkligheten, till exempel i hur modellen simulerar pluggnings av öppna diken och hur det beräknas påverka vattennivån i landskapet. I bilaga 3 pekar vi på ett antal potentiella förbättringar av analysen, till exempel för att kunna analysera höjddata med högre upplösning, analysera potentiella våtmarker vid återvätning genom vallning samt ta fram kompletta tillrinningsområden för propparna. Sådana förbättringar i analysen har inte kunnat göras för beräkningar till denna delredovisning och resultaten bör därför tolkas med försiktighet med hänsyn till felkällor och begränsningar.

Våra syften, dataunderlag, beräknings- och analysmetoder innebär att våra beräkningar i denna delredovisning skiljer sig från tidigare bedömningar från Jordbruksverket, Skogsstyrelsen (som beskrivs sammanfattat i avsnitt 3.1 och 3.3 och bilaga 2) samt Vägvalsutredningen (se avsnitt 3.2).

Skillnader mot tidigare bedömningar har att göra bland annat med att vi har utgått från ett delvis annat syfte (med fokus på att bedöma vilken total areal som kan vara lämplig för återvätning av organogen jordbruksmark). Vi har även avgränsat annorlunda i fråga om vad som beräknas vara teoretiskt återvätningsbar organogen jordbruksmark. De totala arealer som kan betecknas som organogena jordbruksmarker omfattar bland annat jordarten gyttjelera i SGU:s jordartskarta vilket kan innebära en överskattning av arealerna. Metoden för att kategorisera våtmark och omgivande påverkad mark, med hänsyn till modellering av vattennivå beroende på nivå på proppning av dike, är delvis ny. Denna metod kan innebära att vi har underskattat arealen våtmark jämfört med andra sätt att beräkna våtmark. Beräkningarna baseras på data om jordbruksblock vilket kan betecknas som brukad jordbruksmark idag, vilket alltså inte omfattar nyligen nedlagd jordbruksmark.

4.2 Scenarier med beräknade arealer för återvätning av organogen jordbruksmark

Vi beskriver här tre scenarier med beräkningar av vilka totala arealer av organogen jordbruksmark som teoretiskt sett skulle kunna återvätas, med syfte att beskriva olika grad av måluppfyllelse³⁵ för återvätning av jordbruksmark och inverkan på jord- och skogsbruk samt infrastruktur. Vi använder scenarier med beräknade resultat för att vi i nuläget inte ser det som möjligt att ange en slutlig lämplig areal, bland annat med hänsyn till felkällor och begränsningar i dataunderlaget och att vi inte har kunnat belysa alla relevanta aspekter ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Därtill ser vi att det fortfarande finns olika tolkningar av vilka målnivåer och krav som finns i det nuvarande förslaget till EU-förordning om restaurering av natur och andra relevanta EU-rättsakter. Vi har därför utgått från att det behövs beräkningar som belyser vilka olika potentialer som kan finnas för återvätning av organogen jordbruksmark – beroende på vilka kriterier som vägs in i analysen.

Våra tre scenarier för återvätning av organogen jordbruksmark, som förklaras närmare i nästa avsnitt, är utformade för att beskriva:

1. ett **scenario med ”låg inverkan”** där påverkan på bebyggd mark undviks och påverkan på andra marker minimeras. Alla återvätningsobjekt där en påverkansareal kan påverka infrastruktur har uteslutits och påverkansarealen tillåts maximalt vara dubbelt så stor som våtmarksarealen.
2. ett **scenario med ”medel inverkan”** där viss påverkan på bebyggd mark och påverkan på andra marker tillåts i högre grad. Viss hänsyn tas till befintlig infrastruktur i påverkansarealen men sådan påverkan utesluts inte eftersom det, sett ur ett nationellt perspektiv, inte antas innebära väsentlig påverkan. I scenariot tillåts återvätning av objekt som innebär en större negativ påverkan på omkringliggande mark, dvs. våtmarker med större areal påverkansområde (upp till fyra gånger större än våtmarksarealen).
3. ett **scenario med ”hög inverkan”** som tillåter påverkan både på bebyggd mark och andra marker, med syfte att visa ett scenario med måluppfyllelse motsvarande indikativa målnivåer i förslaget till EU-förordning om restaurering av natur (jämför med tabell 1). Scenariot visar utfallet av att maximera den teoretiskt beräknade arealen återvätningsbar jordbruksmark utan att ta någon särskild hänsyn till påverkan på varken jordbruksmark, produktiv skogsmark eller infrastruktur. Ingen filtrering har gjorts i beräkningsunderlaget från Metria och resultatet sammanfaller därför med Metrias grundläggande beräkning av potentiell återvätningsbar organogen jordbruksmark genom pluggning av diken.

³⁵ Måluppfyllelse i termer av jämförelse mot de indikativa målnivåerna för återvätning enligt det nuvarande förslaget till EU:s restaureringslagstiftning (jämför med siffrorna i tabell 1)

I tabellen nedan finns de beräknade arealerna återvätt jordbruksmark samt andra påverkade marker i de tre scenarierna.

Tabell 2 Arealer för återvätning enligt tre scenarier och med bedömning av påverkan på olika ägoslag och markanvändningar samt arealen organogen mark som återväts.

	Scenario 1 "låg inverkan"	Scenario 2 "medel inverkan"	Scenario 3 "hög inverkan"
Våtmarksareal på jordbruksmark			
Antal återvätningsobjekt	6520	23 673	82 772
Åkermark (ha)	5 800	37 800	51 200
Permanent gräsmark (ha)	700	3 400	4 600
Permanent gröda (ha)	40	320	400
Betesmark (ha)	1 900	8 500	11 200
Övrig mark (ha)	10	40	60
Okänd mark (ha)	120	470	620
Summa jordbruksmark (ha)	8 600	50 500	68 000
Varav organogen jordbruksmark (ha)	5 700	34 900	46 520
Påverkansareal (inklusive våtmarksareal) på jordbruksmark			
Åkermark (ha)	9 500	81 400	302 400
Permanent gräsmark (ha)	1 140	6 800	20 600
Permanent gröda (ha)	60	630	1 810
Betesmark (ha)	3 000	16 500	47 100
Övrig mark (ha)	10	90	320
Okänd mark (ha)	180	870	2 800
Summa jordbruksmark (ha)	13 900	106 200	375 100
Påverkansareal på annan mark än jordbruksmark			
Produktiv skogsmark (ha)	7 700	43 500	140 500
Bebyggd (exploaterad) mark (ha)	-	2 900	10 900

Tabellen visar siffror för våtmarksarealer, det vill säga områden där vattenytan beräknas ligga i marknivå eller högre, samt påverkansarealer som utöver våtmarksarealen omfattar områden med risk för förhöjda grundvattennivåer som kan påverka markanvändning som är i behov av dränering, det vill säga jordbruksmark, skogsmark, vägar och bebyggelse.

I underavsnitten nedan beskriver vi resultaten i de olika scenarierna närmare för att förklara vad siffrorna i tabellerna avser. Vi vill här uppmärksamma läsaren på att scenarierna i vår analys inte tar hänsyn till geografisk spridning av potentiella återvättningsarealer, det vill säga att vissa markanvändare i vissa delar av landet skulle kunna påverkas mer än andra. Resultaten i scenariot med låg påverkan ska alltså inte tolkas som att återvätning medför låg påverkan på produktion för varje enskilt återvättningsobjekt. De teoretiskt beräknade återvättningsarealerna skulle till exempel på vissa håll kunna sammanfalla med marker där grödor med högt värde odlas, till exempel frukt eller grönsaker. För ett enskilt djurhållande företag kan tillgänglig areal som används till bete eller foderproduktion vara helt avgörande för företaget, även om markvärdet i sig inte är högt.

4.2.1 Återvätning av 5 700 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "låg inverkan"

Scenariot med "låg inverkan" innebär baserat på Metrias modell att runt 5 700 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna återvätas, motsvarande ca 3 procent av den organogena jordbruksmarken enligt den senaste klimatrapporteringen. De beräknade återvättningsobjekten skulle täcka totalt ca 8 600 hektar jordbruksmark med vatten där jordbruket skulle behöva upphöra, vilket motsvarar ungefär 0,3 procent av den totala jordbruksmarken idag. Detta scenario beräknas också påverka ca 5 300 hektar jordbruksmark i anslutning till de återvätta arealerna. Det skulle innebära att möjligheten till livsmedelsproduktion skulle upphöra eller försämrans på totalt ca 0,5 procent av dagens jordbruksareal till följd av att marken blir täckt av vatten eller får högre grundvattennivå.

Återvätning enligt detta scenario skulle eventuellt även medföra påverkad produktivitet på skogsmark på ca 7 700 hektar vilket motsvarar 0,03% av den totala arealen produktiv skogsmark i Sverige. I detta scenario ingår inga återvättningsobjekt som har påverkansareal som överlappar med bebyggd mark med infrastruktur, för att undvika påverkan på sådan mark. Omfattningen av återvätning enligt detta scenario skulle troligen inte nå de indikativa målnivåerna för återvätning enligt det nuvarande förslaget till EU-förordning om restaurering av natur.

4.2.2 Återvätning av 35 000 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "medel inverkan"

Scenariot med "medel inverkan" innebär baserat på Metrias modell att runt 35 000 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna återvätas, motsvarande ca 21 procent av den organogena jordbruksmarken enligt den senaste klimatrapporteringen. De beräknade återvättningsobjekten skulle täcka totalt ca 50 500 hektar jordbruksmark med vatten där jordbruket skulle behöva upphöra, vilket motsvarar ungefär 1,7% procent av den totala jordbruksmarken idag. Detta scenario beräknas också påverka ca 55 700 hektar jordbruksmark i anslutning till de återvätta arealerna. Det skulle innebära att möjligheten till livsmedelsproduktion skulle upphöra eller försämrans

på totalt ca 3,5 procent av dagens totala jordbruksareal till följd av att marken blir täckt av vatten eller får högre grundvattennivå.

Återvätning enligt detta scenario skulle eventuellt även medföra påverkad produktivitet på skogsmark på ca 43 500 hektar vilket motsvarar 0,19% av den totala arealen produktiv skogsmark i Sverige. Det skulle också medföra en eventuell negativ påverkan på ca 2 900 hektar bebyggd mark (bebyggelse, järn- och motorväg, etcetera) vilket motsvarar 0,22% av Sveriges totala areal bebyggd mark. Omfattningen av återvätning enligt detta scenario närmar sig de indikativa målnivåerna för återvätning enligt det nuvarande förslaget till EU-förordning om restaurering av natur.

4.2.3 Återvätning av 46 500 hektar organogen jordbruksmark i ett scenario med "hög inverkan"

Scenariot med "hög inverkan" innebär baserat på Metrias modell att runt 46 500 hektar organogen jordbruksmark skulle kunna återvätnas, motsvarande ca 28 procent av den organogena jordbruksmarken enligt den senaste klimatrapporteringen. De beräknade återvätningsobjekten skulle täcka totalt ca 68 000 hektar jordbruksmark med vatten där jordbruket skulle behöva upphöra, vilket motsvarar ungefär 2,3 procent av den totala jordbruksmarken idag. Detta scenario beräknas också påverka ca 307 000 hektar jordbruksmark i anslutning till de återvätna arealerna. Det skulle innebära att möjligheten till livsmedelsproduktion skulle upphöra eller försämrats på totalt ca 12,5 procent av dagens jordbruksareal till följd av att marken blir täckt av vatten eller får högre grundvattennivå.

Återvätning enligt detta scenario skulle eventuellt även medföra påverkad produktivitet på skogsmark på ca 140 000 hektar vilket motsvarar 0,6% av den totala arealen produktiv skogsmark i Sverige. Det skulle också medföra en eventuell negativ påverkan på ca 10 900 hektar bebyggd mark vilket motsvarar 0,85% av Sveriges totala areal bebyggd mark. Omfattningen av återvätning enligt detta scenario beräknas kunna nå de indikativa målnivåerna för återvätning enligt det nuvarande förslaget till EU-förordning om restaurering av natur.

4.3 Slutsatser om beräkningar i scenarier

Sett utifrån de beräkningar som beskrivs i avsnitt 4.1 drar Naturvårdsverket och Jordbruksverket slutsatsen att återvätning genom pluggning av diken på organogen jordbruksmark enligt det första scenariot (återvätning av 5 700 hektar organogen jordbruksmark) skulle kunna ske utan väsentlig påverkan på skogsmark eller bebyggd mark. Det behövs dock ytterligare analyser av återvätningsobjekten och vilka jordbruksmarker som påverkas för att vi ska kunna bedöma om det sett i ett samhällsekonomiskt perspektiv är lämpligt med återvätning på dessa marker. En aspekt som skulle behöva undersökas närmare kring detta är i vilken omfattning som de beräknade återvätningsarealerna sammanfaller med sådana arealer som (i tidigare bedömningar från bland annat Jordbruksverket och Vägvalsutredningen) har identifierats som nyligen nedlagda eller områden med låg produktivitet som

kan komma att tas ur produktion och som därför gör markerna mer lämpliga för återvätning.

Beräkningarna i de två andra scenarierna (med återvätning av 35 000 respektive 46 500 hektar organogen jordbruksmark) pekar mot att mer betydande arealer av jordbruksmark, skogsmark och bebyggd mark skulle kunna påverkas negativt av återvätning i sådan form och omfattning. Storleken på dessa påverkade arealer blir alltså relativt större i dessa scenarier, jämfört med de beräknade arealerna av organogen jordbruksmark som återväts. Detta ger en indikation om att de negativa konsekvenserna för användning av omkringliggande marker kan bli exponentiellt större ju större områden som tas i anspråk för återvätning av organogen jordbruksmark.

För att kunna bedöma om det är lämpligt att genomföra återvätning i sådan omfattning skulle vi bland annat behöva vidareutveckla våra beräkningsmetoder, räkna med andra möjliga metoder än enbart pluggning av dikning för återvätning av jordbruksmark samt undersöka möjliga åtgärder på annan mark som skulle kunna kompensera för eventuella uteblivna återvätningsåtgärder på organogen jordbruksmark.

5. Fortsatt arbete för att vidareutveckla underlag för återvätning av våtmarker

Regeringsuppdraget i sin helhet, som Naturvårdsverket ska slutredovisa senast den 30 november 2023, omfattar flera frågor. I korthet handlar det om att ta fram ett underlag som pekar ut geografiska områden som lämpliga för återvätning, utreda om det behövs en ny stödmodell avseende återvätning av dikad jordbruksmark, samt att ta fram en vägledning för hur de juridiska frågeställningarna kan hanteras vid återvätning av dikad torvmark. Vi avser i detta fortsatta arbete vidareutveckla vissa av de analyser och bedömningar som presenteras i denna delredovisning. Det gäller exempelvis analyser och avvägningar om vilka marker som kan vara lämpliga att återställa till våtmark, med målsättning att gynna klimatarbetet och andra miljönyttor och med hänsyn till bland annat infrastruktur, byggnader och inverkan på jordbruks- och skogsproduktion.

Sett utifrån de resultat som vi har beskrivit i denna delredovisning ser vi behov av att fortsätta och vidareutveckla underlag, analyser och bedömningar bland annat för att:

- **Testa och verifiera våra beräkningsmetoder** (som i denna delredovisning har använts för att göra beräkningar på nationell skala) och hur de fungerar med hänsyn till lokala aspekter, platsspecifik granskning och mer detaljerade data. Det skulle kunna göras till exempel genom att slumpa fram ett antal teoretiskt beräknade återvätningsobjekt för att granska återvätningspotential, påverkansområde och påverkan på infrastruktur m.m. närmare. Det skulle också vara relevant att närmare undersöka förhållandet mellan teoretiskt beräknade våtmarker och omgivande marker, med hänsyn till hur vatten samlas i landskapet beroende på hur detaljerade höjdskillnader som tas med i beräkningen. Det vill säga att vidareutveckla modellering av så kallad flödesackumulation och nivåskillnader mellan proppningsläge och omgivande områden eftersom det har stor betydelse för att beräkna vilka arealer mark som påverkas.
- **Analysera mer noggrant hur lämpliga de beräknade potentiella återvätningsobjekten kan vara i förhållande till klimatnytta.** Bland annat beroende på hur vilken vattennivå som återväts (med höjning av grundvatten under markyta eller vattenspegel över markyta), torvdjup och motverkande effekter vid oavsiktlig återvätning av mineraljordar.

- **Undersöka möjliga avvägningar om vilken återvätning som är lämplig i förhållande till livsmedelsproduktionens utveckling i Sverige.** För att minska växthusgasutsläpp och samtidigt minimera påverkan på produktion bör åtgärder i första hand ske på jordbruksmark som är på väg att överges, som har lågt produktionsvärde i förhållande till andra marker, eller som är relativt lite påverkad (t.ex. bete) eller där produktionen kan anpassas så att den passar blötare förhållanden. Ett sätt att skilja ut lämpliga marker kan vara att lägga till uppgifter om mark- eller produktionsvärden kopplade till olika ägoslag i beräkningsmodellen, åtminstone på länsnivå, för att undersöka detta närmare. Det vore även önskvärt att analysera hur återvätning av jordbruksmark kan bidra till möjliga vägar att uppnå klimatmål till 2045, till exempel sett till tidigare framtagna scenarier³⁶ om framtida utveckling av produktion i jordbruket och vilka styrmedel som finns på plats.
- **Bedöma med bättre säkerhet vilken total areal återvätningsbar organogen jordbruksmark som finns i Sverige.** I detta skulle vi behöva undersöka i vilken omfattning andra återvätningsmetoder än dikespluggning skulle kunna användas för att återväta organogena jordbruksmarker. Vissa grundläggande data i analysen skulle också behöva utredas närmare, till exempel förhållandet mellan aktiv och nyligen nedlagd jordbruksmark, där det finns indikationer om att det finns förekomster av torvmark i nyligen omklassificerad jordbruksmark som därmed skulle kunna vara aktuell för återvätning.

³⁶ Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2019). Minskade utsläpp av växthusgaser från jordbruket med ökad produktion? Scenarier till 2045 för utsläpp och upptag av växthusgaser inom jordbrukssektorn. 2019-12-12.

6. Källförteckning

Adolfsson, C., Keskitalo, C., Bouju, C., Elcim, E., Odentun, P., (2023). Metodrapport - Geodatastöd vid regeringsuppdrag avseende återvätning av våtmarker. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket. Naturvårdsverkets diarienummer NV-11039-22.

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet och om ändring av förordningarna (EG) nr 401/2009 och (EU) 2018/1999 (europeisk klimatlag)

Europeiska kommissionen (2022). Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om restaurering av natur. COM(2022) 304 final.

Europeiska unionens råd (2022). 'Fit for 55': provisional agreement sets ambitious carbon removal targets in the land use, land use change and forestry sector. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/11/11/fit-for-55-provisional-agreement-sets-ambitious-carbon-removal-targets-in-the-land-use-land-use-change-and-forestry-sector/> [2023-03-06]

Europeiska kommissionen (2022). Certification of carbon removals – EU rules. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13172-Certification-of-carbon-removals-EU-rules_en [2023-03-06]

Europeiska kommissionen (2022). Nature restoration law. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en [2023-03-14]

FAO (1998) 'World Reference Base for Soil Resources', World Soil Resources Report No. 84. FAO, Rome.

Jordbruksverket (2018). Återvätning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd. Rapport 2018:30.

Jordbruksverket (2022). Jordbruksmarkens användning 2022. Slutlig statistik. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-10-20-jordbruksmarkens-anvandning-2022.-slutlig-statistik> [2023-03-23]

Kriström, B & Bonta Bergman, M (2014). Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning. Naturvårdsverket Rapport 6628.

Lindahl m.fl. (2022). Genomgång av hantering av organogena marker inom klimatrapporeringen. SMED Rapport Nr 6 2022.

Lindahl och Lundblad (2021). Markanvändning på organogena jordar i Sverige: En översikt av markanvändning, och förändring i markanvändning, på organogena jordar inom jordbruksmark och skogsmark. SMED Rapport Nr 21 2021

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.

Naturvårdsverket (2022). Myllrande våtmarker. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023. Rapport 7072.

Naturvårdsverket (2022). Underlag för ökad klimatambition på EU-nivå. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/pagaende-regeringsuppdrag/underlag-for-okad-klimatambition-pa-eu-niva/> [2023-03-06]

Naturvårdsverket (2022). Yttrande över remiss av EU-kommissionens förslag till förordning om restaurering av natur (M2022/01470). Ärendenummer NV-06802-22.

Naturvårdsverket (2021). Prioriterad åtgärdsplan för Natura 2000 år 2021–2027. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/slutredovisade-regeringsuppdrag/prioriterad-atgardsplan-for-natura-2000-ar-2021-2027> [2023-03-23]

Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2019). Minskade utsläpp av växthusgaser från jordbruket med ökad produktion? Scenarier till 2045 för utsläpp och upptag av växthusgaser inom jordbrukssektorn. 2019-12-12.

Skogsstyrelsen (2023). Genomföra åtgärder för att återvåta utdikade våtmarker. <https://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/var-verksamhet/regeringsuppdrag/genomfora-atgarder-for-att-atervata-utdikade-vatmarker/> [2023-03-06]

Skogsstyrelsen och Jordbruksverket (2022). Underlag för strategisk planering för ökad kolsänka. Regeringsuppdrag. Rapport 2022/14.

SOU 2020:4. Vägen till en klimatpositiv framtid. Betänkande av Klimatpolitiska vägvalsutredningen. Sid 194.

Sveriges Lantbruksuniversitet (2023). Markinventeringen, Miljöövervakning av skogsmark och andra naturmarker. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/markinventeringen/> [2023-03-22]

Bilaga 1: Politiska målsättningar som berör återvätning

Tabell 3 Sammanfattning av politiska målsättningar som på olika sätt berör återvätning

Politiskt ramverk	Syfte och mål
Klimatkonventionen och Parisavtalet <i>Konventionen undertecknades i Rio 1992 och trädde i kraft 1994. Parisavtalet är ett underavtal som trädde i kraft 2016.</i>	Global konvention om åtgärder för att förhindra klimatförändringar inom FN-systemet. I Parisavtalet förbinder sig parterna att hålla global temperaturökning långt under 2°C och planera för under 1,5°C. Enligt artikel 5 bör åtgärder för att bevara och förbättra sänkor och reservoarer för växthusgaser vidtas.
EU:s klimatmål till 2030 och 2050 <i>EU:s övergripande klimatmål är en del av klimatlagen som antogs i juni 2021.</i>	Mål om att nå nettonollutsläpp senast år 2050 för EU, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Mål att minska utsläppen med minst 55 % till år 2030 jämfört med 1990. Alla EU:s sektorer och all politik ska bidra till att uppfylla målet.
EU:s strategi för biologisk mångfald 2030 <i>Antogs i maj 2020.</i>	Strategin innehåller konkreta åtaganden och åtgärder som ska genomföras senast 2030, bl.a. återställande av natur vilket konkretiseras i (den föreslagna) rättsakten om restaurering av natur.
Art- och habitatdirektivet <i>Beslutades 1992.</i>	EU:s art- och habitatdirektiv är främst implementerat i Sverige genom arbetet Natura 2000-områden, samt uppföljning och rapportering om naturtypernas tillstånd. Åtgärdsbehovet sammanfattas i Prioriterad åtgärdsplan (PAF) ³⁷
LULUCF-förordningen <i>Provisorisk politisk överenskommelse om reviderad förordning nåddes i november 2022.</i>	EU ska uppnå en total kolsänka på 310 miljoner ton till år 2030. Fram till år 2025 ska medlemsstaters befintliga sänkor som minst bibehållas. Målet får uppnås med ökade nettouptag inom hela LULUCF-sektorn och beräknas enligt särskilda bokföringsregler.
Rättsakt om restaurering av natur <i>Förslag från EU-kommissionen i juni 2022.</i>	Förslaget innehåller flera bindande mål om restaurering av olika typer av ekosystem. Medlemsstaterna ska utarbeta nationella restaureringsplaner med bl.a. mål, indikatorer, hantering av målkonflikter och tidsplan för restaureringsarbete. Särskilda mål för återvätning av organiska jordar som används inom jordbruket och som består av dikade torvmarker finns i Artikel 9.4. Viss flexibilitet gentemot vilken mark som kan inkluderas för att nå upp till målen föreslås.

³⁷ Naturvårdsverket (2021). Prioriterad åtgärdsplan för Natura 2000 år 2021-2027. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/slutredovisade-regeringsuppdrag/prioriterad-atgardsplan-for-natura-2000-ar-2021-2027> [2023-03-23]

<p>Kommissionens markstrategi <i>Förslag från EU-kommissionen i juni 2022.</i></p>	<p>Den föreslagna strategin syftar till att utgöra ett ramverk med konkreta mål och åtgärder för att skydda, återställa och hållbart nyttja jord och mark. Visionen är att ekosystemen i jord och mark vara hälsosamma och resilienta till 2050. Markstrategin är länkad till och ska fungera i synergi med bl.a. EU:s strategier för biologisk mångfald och klimatanpassning.</p>
<p>Certifiering av upptag av växthusgaser <i>Förslag från EU-kommissionen i november 2022.</i></p>	<p>Förslag om ett certifieringssystem för kolinlagringskrediter, regelverk och stödfunktioner för att skapa incitament och affärsmodeller för ökade upptag av växthusgaser i bland annat ekosystem (carbon farming). Både ökat upptag och minskad avgång av växthusgaser t.ex. genom återvätning av dikade torvmarker föreslås ingå.</p>
<p>Klimatpolitiskt ramverk för Sverige <i>Ramverket innehåller klimatmål, en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd. Ramverket antogs av riksdagen i juni 2017.</i></p>	<p>Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Etappmålen innebär att utsläppen år 2030 bör vara 63 procent lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen år 2040 bör vara 75 procent lägre än utsläppen år 1990. I målen för utsläppen inom svenskt territorium ingår inte utsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Delar av målen kan nås genom så kallade kompletterande åtgärder, där ökat nettoupptag av växthusgaser i skog och mark ingår.</p>
<p>Miljömålssystemet <i>Systemet består av ett generationsmål, sexton miljö kvalitetsmål och ett antal etappmål. Systemet antogs 1999.</i></p>	<p>Effekterna av återvätning berörs av flera av miljömålssystemets 16 miljö kvalitetsmål samt generationsmålet: Begränsad klimatpåverkan Ingen övergödning Levande sjöar och vattendrag Grundvatten av god kvalitet Myllrande våtmarker Ett rikt odlingslandskap Ett rikt växt- och djurliv</p>
<p>Livsmedelsstrategin <i>Beslutades av riksdagen i juni 2017.</i></p>	<p>Det övergripande målet för livsmedelsstrategin är en konkurrenskraftig livsmedelskedja där den totala livsmedelsproduktionen ökar, samtidigt som relevanta nationella miljö mål nås, i syfte att skapa tillväxt och sysselsättning och bidra till hållbar utveckling i hela landet.</p>

Bilaga 2: Metod och innehåll i Jordbruksverkets tidigare rapport från 2018

I denna bilaga ger vi en sammanfattning av vilka data och metoder som Jordbruksverket använde till grund för de bedömningar som presenterades i rapporten *Återväntning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd*.³⁸ Syftet med beskrivningen nedan är för att underlätta jämförelse av de metoder som har legat till grund för tidigare bedömningar jämfört med de underlag och bedömningar som har tagits fram inom ramen för detta regeringsuppdrag.

Kartunderlagen som användes av Jordbruksverket, samt de kvaliteter och brister som då identifierades, var:

- Jordbruksblock; Jordbruksverkets data med information om areal brukad jordbruksmark (öppna data), grödoslag (avhängig beviljad ansökan om tillgång till Jordbruksverket)
- Höjddata; Lantmäteriets data baserad på laserskannade höjddata och en nationell höjddatamodell. Saknar information om täckdikning och säker information om dikesdjup.
- Organogen jord; SGU:s data med information om organogen jord. Täcker inte hela Sverige och vissa underlag är daterade vilket innebär att torvmarkernas status och torvlagernas djup är osäkra på nationell nivå.
- Markavvattningsföretag; länsstyrelsernas data med information om samfälligheter med ansvar för de avvattningsanläggningar inom ett visst område, s.k. markavvattningsföretag. Kvaliteten varierar över länen.
- Täckdikning; länsstyrelsernas data över dränering på fältnivå. Finns tillgänglig för vissa län men i låg utsträckning. Kan även finnas information hos entreprenörer och lantbrukare eller genom att undersöka flygfoton.

Utifrån landskapets topografi och vattenbalans identifierades förutsättningarna för återväntning i de tre typområdena, samt påverkad mark och avrinningsområde. För varje typområde uppskattades kostnader för planering och anläggning (t.ex. geoteknisk undersökning, konstruktion av vallar), juridiska kostnader (t.ex. MKB, kungörelse) och skötselkostnader (t.ex. vassklippning, tillsyn av vall och dämme). Kostnaderna baserades på uppgifter från projekterare, entreprenörer, länsstyrelserna, samt Jordbruksverkets egna uppskattningar. De samhällsekonomiska värdena beräknades som nettonuvärdet över en 20-årsperiod för tre scenarier med en diskonteringsränta på 3 respektive 5 procent; grundscenario, pessimistiskt scenario och optimistiskt scenario. De effekter som värderades var växthusgaser, kväveläckage, fosforläckage, totalt

³⁸ Jordbruksverket (2018).

växtnäringsläckage, våtmarkens landskapsvärden inklusive biologisk mångfald, åkermarkens landskapsvärden, produktionsbortfall åker till våtmark, produktionsbortfall åker till bete i närområde. Värderingarna baseras på biologiska och fysiska effektberäkningar multiplicerade med samhällsekonomiska värderingar baserade på olika metoder.

Emissionsfaktorerna för utsläpp av växthusgaser i koldioxidekvivalenter per hektar och år baserades på Lindgren och Lundblad, 2014.³⁹ Det samhällsekonomiska värdet av minskade växthusgasutsläpp är satt till 1,14 kr per kg CO₂-ekv⁴⁰.

Samhällsekonomiska värden för kväve- och fosforläckage baserades på SMED:s beräkningssystem för att bedöma belastning av näringsämnen till inlandsvatten och Östersjön från olika sektorer. Bedömningen av effekten på totalt växtnäringsläckage baseras på en modell av länsstyrelsen Skåne. Värdena i kg multiplicerades med uppgifter om samhällsekonomiska värderingar i en prisdatabas. Dessa värderingar kommer från olika vetenskapliga artiklar och tillförlitligheten beror på hur väl dessa värden kan översättas till typområdet i fråga.

Värden kopplade till biologisk mångfald hämtades från prisdatabasen. Jordbruksverket poängterar dock att det finns många olika sätt att värdera våtmarkernas effekter på till exempel arter, rekreationsmöjligheter och landskapsbild och att det är svårt att översätta dessa i kronor.

Värdet av produktionsbortfall på de marker som påverkas av återvätningen baserades på en företagsekonomisk kalkylmodell. I modellen inkluderas bland annat arbetstid, maskintimmar, insatsvaror och förändrad skörd.

³⁹ 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.

⁴⁰ Jordbruksverket menar att det är det gängse förfarandet att inte inkludera en värdering av hur individer i andra länder påverkas.

Bilaga 3: Metod och innehåll i underlag från Metria AB

Metria framställde på Naturvårdsverkets uppdrag ett nationellt GIS-underlag som identifierade potentiella våtmarksområden att återväta med tillhörande uppskattade påverkansområden i syfte att bidra till klimatnytta.

I denna bilaga återger vi i korta drag vissa delar ur Metrias metodrapport⁴¹, som levererades tillsammans med dataunderlag till Naturvårdsverket, med syfte att ge en översiktlig förklaring av metod och innehåll i underlaget.

Indata

Indata som använts för att lokalisera torvmarker på jordbruksmark som är lämpliga att återväta är i första hand jordartsdata, blocklagd jordbruksmark samt information om öppna diken. I övrigt har höjddata använts för att modellera potentiella anlagda våtmarker och deras tillhörande påverkansområden. Flertalet andra dataset har använts för att ge attribut till våtmarksområden och påverkansområden som kan användas för att bedöma deras lämplighet ur olika hänseenden. Analysen baseras på flera kombinerade datakällor, se tabellen nedan.

⁴¹ Adolfsson, C., Keskitalo, C., Bouju, C., Elcim, E., Odentun, P., (2023). Metodrapport - Geodatastöd vid regeringsuppdrag avseende återvätning av våtmarker. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket. Naturvårdsverkets diarienummer NV-11039-22.

Tabell 4 Indata som Metria har använt i underlaget

Data	Beskrivning	Datum för nedladdning	Felkällor och brister
Höjddata	Höjddata med 10 m upplösning från Lantmäteriet	29/11–2018	Låg upplösning
Jordarter 1:25 000–1:100 000	Jordartskarta från SGU. Både Jordart, grundlager (JG2) och Jordart, tunt eller osammanhängande ytlager (JY) används.	15/03–2021	
Torvkartan klassad	Klassade torvkartan från SLU	23/01–2023	
Jordbruksblock 2021	Jordbruksblock 2021 från Jordbruksverket.	02/02–2023	
Huvudavrinningsområden 2016	Huvudavrinningsområden från SMHI	18/01–2023	
Dikeskartan med förbättrad konnektivitet	Dikeskartan från SLU/SKS bearbetad av Metria för att uppnå bättre hydraulisk konduktivitet	01/02–2023	Inkluderar endast öppna diken
Fastighetsgränser 10	Registerenhet från Topografi	17/02–2023	
NMD bas v.1.1	Nationella marktäckesdata v1.1, från VIC Natur	03/03–2023	
NMD produktivitetsskikt	Tilläggs-skikt till Nationella marktäckesdata visandes produktiv skogsmark. Från VIC Natur.	03/03–2023	
Län	Länsgränser 2023 från SCB	01/01–2023	
Markägarkartan 2021	Markägarkartan 2021 från VIC Natur 2	14/03–2022	
Båtnadsområden för markavvattningsföretag	Båtnadsområden för markavvattningsföretag för län AB, C, D, E, F, G, H, K, O, S, T, U samt Vattenarkivet. Från Länsstyrelsernas Geodatakatalog.	20/02–2023	Saknas för flera län. Dåligt uppdaterad i flera län.

Metrias arbetsbeskrivning

Genom kombination av höjddata och jordartsdata framställdes vektorskikt visande potentiella områden som kan anläggas som våtmark, men även områden i anslutning som kan tänkas påverkas av en återvätning av utdikad jordbruksmark med underliggande torv.

För de i analysen identifierade organogena markerna genomfördes en hydrologisk analys där diken pluggades virtuellt på lägsta punkten. Omgivande areal på samma markhöjd som dikespluggen identifieras. Den areal som efter proppningen får en grundvattennivå vid eller över markytan utgör det potentiella våtmarksområdet i analysen. Påverkansområden är området som kommer ha en grundvattennivå upp

till 1,2 m under markytan. Detta djup valdes då det önskade dräneringsdjupet för bäst avkastningsmöjlighet på jordbruksmark kan vara upp till 1,2 meter. Det bör dock noteras att denna definition av påverkansområden även används utanför jordbruksmark.⁴² Dessa områden identifierades i analysen som den totala påverkansarealen av en återvätning.

Resultaterande våtmarker och påverkansområden erhöll ett antal attribut som är tänkta att kunna användas för att sortera fram vilka ytor som är mer lämpade än andra att genomföra fysiska återvätningssåtgärder på. Med attribut menas här egenskaper som är relevanta för bedömning av rimlighet för anläggning av potentiella våtmarker. Exempel på sådana attribut är egenskaper för torvytan (area, dikeslängd, dikestäthet, antal simulerade proppar och höjdskillnad), olika lager med arealer torv baserat på olika datakällor samt ägoslag (uppdelat på olika typer av angivna användningar såsom åkermark, åker med permanent gräsmark, betesmark, övrig mark etcetera för olika jordbruksblock).

Kort sammanfattad utgörs Metrias bearbetningar av data av följande steg:

1. Urval av organogena jordarter på jordbruksmark
2. Framtagande av ytor för anlagda våtmarker och påverkansområden, med delstegen:
 - a) Buffring av dikena inom torvytorna
 - b) Raster över flödesackumulation och flödesriktning
 - c) Framställning av anlagda våtmarker och påverkansområden (virtuell proppning av diken)
 - d) Efterbearbetning av resultat

⁴² Detta gränsvärde som Metria har tillämpat för att beräkna påverkansområde härstammar från Jordbruksverkets tidigare bedömningar (se Jordbruksverket, 2018, s.34) att det önskvärda dräneringsdjupet med hänsyn till åkrars potentiella avkastningsförmåga ska vara 1,2 meter. Metria har alltså gjort antagandet att en återvätning som höjer vattennivån så att markytan ligger lägre än 1,2 meters höjdskillnad från den tänkta vattenspegeln (eller vattennivå) innebär att marken inte längre kommer ha optimala dräneringsförhållanden och dessa arealer mark kan därmed även få sämre avkastningsmöjlighet inom jordbruk. Detta kan alltså innebära påverkan på vilken markanvändning som är möjlig eller lämplig efter återvätning, men det behöver inte betyda att markanvändning inom jordbruket (till exempel bete) behöver upphöra inom ett teoretiskt påverkansområde. Denna avgränsning av påverkansområde med hänsyn till dräneringsdjup på 1,2 meter tillämpas i beräkningarna även för att identifiera påverkad skogsmark och bebyggd mark utan att beakta att andra optimala dräneringsdjup kan gälla på sådana marker.

Felkällor och begränsningar

Metria beskriver ett antal felkällor och begränsningar i sin metodrapport. Det handlar bland annat om nedanstående punkter varav några förklaras närmare i text:

- Redovisning av våtmarker och påverkansytor per torvtytor
- Jordarter
- Ägoslag
- Modellering av avrinning och tillrinningsområden

Den teoretiska potentialen återvättningsbar jordbruksmark bygger på arealen organogen mark på jordbruksmark som är dikad. För att ta fram dessa arealer kombinerades SGU:s jordartskarta samt SLU:s torvkarta. En sammanställning av detta finns i tabellen nedan.

Tabell 5 Area organogena jordarter på jordbruksmark enligt de olika kartorna. Arealen redovisas utan överlapp.

Organiska jordart på jordbruksmark enligt:	Area (ha)
SLU ≥ 40 cm enbart	163 600 (varav 75 500 har torvdjup 40-50cm)
SGU grundlager enbart	80 000 (varav 19 500 gyttjelera)
SGU ytlager enbart	30 200
SLU och SGU grundlager	94 500
SLU och SGU ytlager	6 400
SGU grundlager och ytlager	8 100
Samtliga jordartskartor	8 400
Totalt (enligt minst en av jordartskartorna)	391 200

Som organogen mark definierades jordarterna (torv, mossetorv, kärrtorv, gyttja, gyttjelera, bleke och kalkgyttja samt torv tidsvis under vatten) från SGU:s jordartskarta samt torvmarker som är 40 centimeter tjock eller mer enligt SLU:s torvkarta. Därefter klipptes de sammanslagna jordartskartorna ned mot blocklagd jordbruksmark från 2021. Ytor med area mindre än 0.1 ha avgränsades bort. Användning av både SGU:s jordartskarta samt SLU:s torvkarta leder troligen till att man överskattar den totala arealen organogen jordbruksmark (enligt Metrias personliga kommunikation med SGU). En möjlig överskattning rör inkluderingen av jordarten gyttjelera i SGU:s jordartskarta. Denna jordart kan i själva verket ha för låg organisk halt för att klassas som histosol. Detta innebär en överskattning av jordbruksmarken som är relevant att återväta med hänsyn till klimatnytta.

SLU:s dikeskarta inkluderar endast öppna diken och inte täckdiken eller andra rörlagda diken vilket innebär att dränerade områden med organogen jord riskerar att inte komma med i analysen. Vidare ligger fokus i analysen enbart återvätnings genom pluggning av öppna diken. Det riskerar att underskatta den totala potentialen av teoretiskt återvättningsbar mark, eftersom det kan finnas andra sätt

att genomföra återvätning, exempelvis genom att anlägga högre fördämningar, genom att plugga i rörlagda diken eller genom riva invallningar. Det kan också finnas möjlighet att minska påverkan på omgivande mark genom att anlägga skyddsvallar och avskärande diken. Metria hade inte underlag att bedöma om effekterna av denna underskattning av potentiell areal återvätningsbar mark jämnas ut genom att de troligen överskattar den totala torvarealen.

Metria beskrev i sin metodrapport även en rad potentiella förbättringar av analysen. Det rörde bland annat att analysera höjddata med högre upplösning, sortera bort påverkansområden som inte har tillhörande våtmarker men ingår i torvtytor innehållande våtmarker, analysera potentiella våtmarker vid återvätning genom vallning samt ta fram kompletta tillrinningsområden för propparna.