

# Dränerade våtmarker och deras växthusgasutsläpp

En kartläggning av organogena jordar i Kristianstad kommun

---

MATTIS VINDELMAN 2023  
MVEK12 EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN 15 HP  
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET







# Dränerade våtmarker och deras växthusgasutsläpp

En kartläggning av organogena jordar  
i Kristianstad kommun

Mattis Vindelman

2023



**LUNDS**  
UNIVERSITET

[WWW.CEC.LU.SE](http://WWW.CEC.LU.SE)  
[WWW.LU.SE](http://WWW.LU.SE)

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning  
Centrum för miljö- och  
klimatforskning  
Ekologihuset  
223 62 Lund

Mattis Vindelman

MVEK12 Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Huvudhandledare: Yann Clough, CEC, Lunds universitet

Extern handledare: Magnus Lund, Kristianstad kommun

Foto framsida: Elisa Stone, unsplash.com

CEC - Centrum för miljö- och klimatvetenskap

Lunds universitet

Lund 2023

# Abstract

Emissions from drained organic soils is a big contributor to global warming and corresponds to 5% of global and 25% of Sweden's greenhouse gas (GHG) emissions. This study uses a GIS-analysis to map the organic soils in Kristianstad municipality in Sweden and what land use occurs on these soils. The purpose of the study is to provide the municipality with information when investigating the possibility of rewetting these soils. Emission factors based on land use are used to estimate the emissions from the organic soils within the municipality. Also, a map showing the biggest areas of organic soils and information about the land-use, history, soil type and soil humidity of these areas, is produced. The results shows that 6,7% of the land in Kristianstad municipality is covered with organic soil, which is less than the Swedish average of 15,2%. The most common land use is crop land followed by forests, and about a third of the organic soils is located on land registered as wetland or forest on wetland. The estimated GHG-emissions from the drained organic soils are 106 633 tones CO<sub>2</sub>-equivalents, which corresponds to 29% of the emissions reported within the municipality (which does not currently include carbon emissions from drained organic soils, if included, it would make up 23% of total emissions). The percentage of emissions from drained organic soils is larger in Kristianstad than in Sweden at large, even though the percentage of land coverage of these soils is smaller. This is due to the large area of crop land in the region, which is the land use with the highest emission factor. Calculations in the study shows that more than 70% of the emissions theoretically can be avoided if all the organic soils are again covered with water. A discussion then follows about the possibility and priority of rewetting different areas.

# Populärvetenskaplig sammanfattning

## **Kristianstads dränerade våtmarker ger större utsläpp än alla personbilar**

**Torrlagda våtmarker släpper ut mer växthusgaser än alla personbilar i Kristianstad kommun. Mer än 70 procent av utsläppen kan undvikas genom att marken läggs under vatten igen. Det visar resultaten från denna studie som har kartlagt dränerade våtmarker i kommunen. Men det finns tydliga intressekonflikter då merparten av utsläppen kommer från jordbruksmark.**

På nationell nivå är det likadant: utdikade våtmarker släpper årligen ut mer växthusgaser än alla personbilar. Dessa utsläpp redovisas normalt inte på kommunal nivå, men beräkningar i denna studie visar att utsläpp från dränerade våtmarker utgör 23 procent av utsläppen i Kristianstad kommun.

Dag in och dag ut sipprar det ut koldioxid och lustgas från mark som tidigare varit kärr, mossar och sjöbottnar. Gaserna kommer från växtdelar som har ansamlats i våtmarkerna under tusentals år. De lagrade växtdelarna kallas torv och är ett förstadie till brunkol och stenkol. När våtmarken dräneras och torven kommer i kontakt med syre börjar den brytas ner.

Våtmarkerna har främst dränerats för att skapa mer mark för jord- och skogsbruk. Det syns tydligt i resultatet av studien. Den vanligaste markanvändningen på dessa jordar i Kristianstad kommun är åkermark, följt av skogsmark. Genom att studera historiska kartor syntes det också att av 15 områden som studerades i mer detalj, hade samtliga tidigare varit någon typ av våtmark eller sjö.

Flera tidigare studier visar att det mest effektiva sättet att få bukt med dessa utsläpp är att täcka marken med vatten. Att återskapa den våtmark som tidigare fanns där. På vissa platser räcker det att täppa igen ett dike. På andra behövs det byggas en vall som håller kvar vattnet.

Att återställa våtmarker som klimatåtgärd är något som fått mer uppmärksamhet de senaste åren. Sveriges regering har skjutit till pengar för våtmarker. EU-kommissionen vill att medlemsländerna ska återställa hälften av de dränerade torvjordarna som är jordbruksmark till år 2050.

Anläggning av våtmarker har skett i flera år, både i Kristianstad och i Sverige. Men att motverka växthusgasutsläpp är sällan det huvudsakliga syftet. Faktum är att våtmarker kan ha en mängd andra positiva effekter. De kan motverka övergödning, är

hem åt många rödlistade arter, kan öka grundvattenbildning och kan motverka både torka och översvämningar. Dessutom kan de vara till nytta för både jakt och friluftsliv.

Genom att beräkna och ta hänsyn till klimatnyttan kan det ge ytterligare argument för att anlägga fler våtmarker och på ett sätt som ger maximal nytta. Samtidigt är det viktigt att prioritera rätt områden, de lågt hängande frukterna, för att konkurrera så lite som möjligt med andra samhällsintressen.

# Innehållsförteckning

**Abstract 2**

**Populärvetenskaplig sammanfattning 3**

**Innehållsförteckning 5**

**Inledning 7**

**Bakgrund 8**

*Det dikade landskapet 8*

*Organogen jord 8*

*Utsläpp av växthusgaser 9*

*Återvätning för minskade utsläpp 9*

*Emissionsfaktorer 9*

*Utbredning av organogen jord 11*

*Våtmarkernas många funktioner 11*

*Åkermarken har blivit någonting annat 11*

*Kristianstads Vattenrike 12*

**Syfte och frågeställningar 13**

*Frågeställningar 13*

*Definitioner och avgränsningar 13*

*Etisk reflektion 14*

**Material och Metod 15**

**Resultat 19**



*Frågeställning 1 19*

*Frågeställning 2 21*

*Frågeställning 3 23*

*Frågeställning 4 23*

**Diskussion 31**

*Sammanfattning av resultat 31*

*Områden för återvätning 32*

*Behov av klimattänk i våtmarksarbetet 32*

*Kommentarer på kartornas kvalitet 33*

*Osäkerheter kring utsläpp 34*

*Jordbruket kan binda kol 35*

*Kunskapsluckor och idéer för framtida projekt 35*

**Slutsats 37**

**Tack till 38**

**Referenser 39**

**Bilaga 1 – Beskrivning av ursprungliga kategorier i NMD 43**

**Bilaga 2 – Beräkningar av utsläpp 46**

# Inledning

Dränerad torvmark släpper ut stora mängder växthusgaser. Globalt och i Europa motsvarar dessa utsläpp ungefär 5% av de totala växthusgasutsläppen (Greifswald Mire Centre, 2020; Joosten, 2009; Leifeld & Menichetti, 2018), medan utsläpp från dränerade torvmarker i Sverige motsvarar 25% av landets territoriella utsläpp (Naturvårdsverket, 2021a).

För att ge mer plats åt jord- och skogsbruk har diken grävts för att leda bort vatten och göra marken runt omkring torrare. Det leder till att det organiska material som lagrats i marken omvandlas till växthusgaser (Hjärpe m.fl., 2014). I Sverige sker de största utsläppen från dränerad torvmark som idag är skogsmark, räknat per arealenhet är dock utsläppen från åkermark störst (Naturvårdsverket, 2021a).

Nationellt och regionalt har det i Sverige gjorts flera kartläggningar och beräkningar om så kallade organogena jordar och deras växthusgasutsläpp (Ö. Berglund m.fl., 2009; Hjärpe m.fl., 2014; Lindgren & Lundblad, 2014; Pahkakangas m.fl., 2016; Lindahl & Lundblad, 2021). På kommunal nivå är sådana kartläggningar ovanliga, trots att det ofta är där det praktiska arbetet med att bevara och restaurera våtmarker sker. Kunskap om organogena jordar på lokal nivå kan vara värdefull information för såväl beslutsfattare som tjänstemän och markägare, för att förstå hur dessa jordar påverkar den globala uppvärmningen.

Detta examensarbete kartlägger organogena jordar i Kristianstad kommun, hur dessa jordar används och hur stora utsläpp de ger upphov till.

# Bakgrund

## Det dikade landskapet

Under 1800-talet ökade Sveriges befolkning snabbt och behovet av jordbruksmark likaså (Runefeldt, 2010). För att frigöra mark för åker, bete och skog torrlades mossar och kärr som tidigare var för våta för att bruka. Detta var en bidragande faktor till att arealen åkermark ökade från 1,5 miljoner hektar i början av 1800-talet till 3,7 miljoner hektar på 1930-talet (Jordbruksverket, 2014). Torrläggningen skedde genom att diken grävdes för att leda bort vatten från marken och dessa åtgärder uppmuntrades genom statliga bidrag och lån, somliga som fanns kvar ända in på 1980-talet (Jordbruksverket, 2014). Nästan en fjärdedel av Sveriges våtmarker har försvunnit det senaste seklet och i delar av Skåne är motsvarande siffra 90% (Naturvårdsverket, u.å.). En våtmark är ett område mark där vatten under en stor del av året finns nära under, i eller över markytan (Löfroth, 1991). I Sverige finns det över en miljon kilometer grävda diken, en sträcka längre än alla landets bäckar, åar och floder tillsammans (Landin & Henriksson, 2022).

## Organogen jord

I den här uppsatsen avser organogen jord: kärrtorv, mosstorv, yttlig torv av obestämd typ, gyttja och gyttjelera/lergyttja. Definitionen beror på indelningen av jordarter i SGU:s Jordartskarta och är densamma som i Pahkakangas m.fl. (2016), Lindahl & Lundblad, (2021) och Berglund m.fl. (2009).

Organogena jordar bildas genom ansamling av organiskt material i våta och syrefattiga miljöer med långsam nedbrytning, till exempel i sjöar, kärr och mossar (Eriksson m.fl., 2011). När tillförseln av organiskt material är större än nedbrytningen bildas det med tiden torv, vilket har skett i många torvjordar i Sverige under tusentals år (Hjärpe m.fl., 2014). Torv innehåller minst 40% organiskt material och jordarten kallas torvmark då torvlagret är minst 30 cm tjockt (Eriksson m.fl., 2011). Kärrtorv är betydligt mer näringsrik än mosstorv som är fattig på näring (Eriksson m.fl., 2011). Gyttja bildas i sjöar, ofta i grunda vikar, när organiskt material ansamlas på botten utan att helt brytas ner (Berglund m.fl., 1989). Gyttja innehåller minst 30% organiskt material, lergyttja mellan 6–30% och gyttjelera mindre än 6% (Eriksson m.fl., 2011).

Lager av torv och gyttja kan förekomma ovanpå varandra och kan även vara blandade (K. Berglund m.fl., 1989; Lindahl & Lundblad, 2021).

## Utsläpp av växthusgaser

Torvbildande våtmarker innehåller stora mängder kol. Trots att de endast täcker cirka 3% av jordens landyta binder torvmarker cirka 20% av det markbundna kolet, vilket är betydligt mer än alla världens skogar (Joosten m.fl., 2016). När marken dräneras exponeras torven för syre, då ökar nedbrytningen av organiskt material och leder till utsläpp av växthusgaser. Kol avges till atmosfären som koldioxid och kväve blir till lustgas (Hjärpe m.fl., 2014). När torvjorden dräneras minskar avgången av metan, men sammantaget släpps det ut större mängd växthusgaser (Hjärpe m.fl., 2014). Under 2021 släpptes det enligt Naturvårdsverket (2021b) ut 11,6 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter från dränerad torvmark, vilket motsvarar 25% av Sveriges totala territoriella utsläpp.

## Återvätning för minskade utsläpp

För att kraftigt minska utsläppen av växthusgaser från torrlagda organogena jordar är det enligt flera utredningar och studier mest effektivt att återväta marken, det vill säga att återställa den ursprungliga våtmarken (Hjärpe m.fl., 2014; IPCC, 2014; Wilson m.fl., 2016). Återvätning av våtmarker sker i Sverige idag, men takten kan komma att öka. År 2021 anlades 1 800 hektar våtmarker med hjälp av statliga medel, varav ungefär hälften var på torvjord (Naturvårdsverket, 2022). I utredningen *Vägen till en klimatpositiv framtid* (SOU 2020:4) beräknas att ungefär 100 000 hektar skogsmark och 10 000 hektar jordbruksmark med torvjord kan återvätas till år 2045. Skogsstyrelsen fick 2021 i uppdrag att återväta torvmark, med huvudsyftet att minska utsläpp av växthusgaser (Skogsstyrelsen, 2022). EU-kommissionen vill att unionens medlemsländer ska återväta minst hälften av varje lands jordbruksmark på torvjordar till år 2050 (Europeiska kommissionen, 2022).

## Emissionsfaktorer

När Sverige rapporterar växthusgasutsläpp från dränerade organogena jordar används så kallade emissionsfaktorer, det är schablonvärden som är beräknade utifrån ett hundraårsperspektiv. Emissionsfaktorerna inkluderar utsläpp av koldioxid, metan,

lustgas och löst organiskt kol och är baserade på värden från FN:s klimatpanel (IPCC, 2014). Dessa värden har reviderats av Lindgren och Lundblad (2014) för svenska förhållanden och kan ses i tabell 1. Utsläppen kan variera mycket mellan olika platser och beror bland annat på näringsstatus, vattennivå och temperatur (Lindgren & Lundblad, 2014).

**Tabell 1. Emissionsfaktorer från Lindgren och Lundblad (2014).**

Emissionsfaktorerna avser organogen jord i ett tempererat klimat. All åkermark antas vara näringsrik. Betesmarker räknas till kategorin gräsmark.

Typ av mark	Näringsstatus	Emissionsfaktor (ton CO <sub>2</sub> -ekvivalenter ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup> )
Dränerad jordbruksmark	Rik	30,35
Torvtäkt	-	11,67
Dränerad gräsmark	Rik	11,62
	Fattig	11,62
Dränerad skogsmark	Rik	11,48
	Fattig	11,48
Återvätdad mark	Rik	5,20
	Fattig	6,65

I en rapport av Skogsstyrelsen (Drott & Eriksson, 2021) beräknas klimatpåverkan av dikad torvtäckt skogsmark och effekterna av återvätning. Rapporten har utgått från emissionsfaktorerna från IPCC men även beaktat nyare forskning relevant för svenska förhållanden (Ernfors m.fl., 2020; He, 2015; Kasimir m.fl., 2018; Meyer m.fl., 2013; Uri m.fl., 2017). Sammanställningen visar att utsläpp från skogsmarker på torvjord kan variera mycket mellan olika områden. Mycket stora utsläpp kan ske från skogsmark som tidigare varit jordbruksmark och minskningen av utsläpp vid återvätning kan vara upp till 26 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per hektar och år. I samma rapport konstateras även att effekterna av att återväta näringsfattig skogsmark kan vara mindre än vad emissionsfaktorerna från Lindgren & Lundblad (2014) anger. Generellt är utsläppen större från torvmark i södra Sverige, jämfört med norra (Drott & Eriksson, 2021).

## Utbredning av organogen jord

Den senaste nationella kartläggningen av organogen jord gjordes av Svenska Miljöemissionsdata (SMED) och visar att organogen jord utgör 14,9% av Sveriges totala landyta, 7,1% av jordbruksmarken och 11,9% av skogsmarken (Lindahl & Lundblad, 2021). Samma rapport visar att det i Skåne finns 99 382 hektar organogen jord, varav 24 636 hektar på jordbruksmark, vilket motsvarar 4,8% av den totala jordbruksmarken i länet. Rapporten redovisar ingen data på kommunnivå.

Trots att de organogena jordarna är en liten del av jordbruksarealen, motsvarar utsläpp från dessa marker ungefär en tredjedel av jordbrukssektorns växthusgasutsläpp (Markensten m.fl., 2018).

## Våtmarkernas många funktioner

Våtmarker är viktiga på många sätt. De är habitat för många hotade arter (SLU Artdatabanken, 2020), kan binda näringsämnen från jordbruk (DeBusk m.fl., 2005), bidra till ökad grundvattenbildning, fungera som en buffert vid översvämningar och som en vattenkälla vid torrperioder (Wallentin m.fl., 2016; Zedler, 2003).

Minskad klimatpåverkan är sällan det huvudsakliga syftet när våtmarker anläggs. En genomgång av 162 beviljade LONA-ansökningar, som är ett av de bidrag som kan användas i våtmarksprojekt, visade att minskad klimatpåverkan var den ekosystemtjänst av åtta som mest sällan angavs som projektets syfte (Nordin, 2021). Det vanligaste syftet var att utjämna vattenflöden och därefter att minska näringsämnen i vattendrag.

## Åkermarken har blivit någonting annat

Det beräknas finnas ungefär 400 000 hektar organogena jordar som tidigare har odlats men som idag är beskogad eller helt tagen ur produktion (Markensten m.fl., 2018). Sådan mark kan vara av extra intresse för återvätning eftersom ingen aktivt brukad jordbruksmark då går förlorad, något som rekommenderas av Jordbruksverket (Hjärpe m.fl., 2014). Torvjordar som tidigare brukats kan fortsätta vara stora källor till växthusgasutsläpp även efter de tagits ur bruk, för att få ner utsläppen behöver marken täckas med vatten (Berglund m.fl., 2021).

År 2019 gjordes en kartläggning av jordbruksmark på torvjordar som har tagits ur bruk, med syftet att identifiera torvjordar lämpliga att återväta (Ö. Berglund &

Eklöf, 2019). I Skåne identifierades 1 458 hektar torvjordar som tidigare har använts som åkrar, men ingen data presenterades på kommunnivå.

Enligt Jordbruksverkets (2022) statistik minskade den totala åkermarken i Kristianstad kommun från 46 322 hektar till 42 584 hektar mellan år 1981 och 2022.

## Kristianstads Vattenrike

Kristianstad kommun ligger i nordöstra Skåne och två tredjedelar av kommunen omfattas av biosfärområdet Kristianstads Vattenrike. Biosfärområdet är utsett av Unesco som ett modellområde för hållbar utveckling. Kristianstads Vattenrike är en del av kommunens hållbarhetsarbete, men arbetet inom biosfärområdet sker i samarbete med Länsstyrelsen i Skåne, föreningar, företag och markägare (Vattenriket Kristianstad, u.å.).

Inom biosfärområdet arbetas det aktivt med anläggningar av våtmarker. Dock sker det arbetet inte med klimatnytta som huvudsakligt syfte, enligt kommunens klimatstrateg Magnus Lund och biosfärkontorets limnolog Per Torstensson (personlig kommunikation). Enligt Per Torstensson är de anlagda våtmarkerna i biosfärområdet mellan 0,2 och 54 hektar och han uppskattar medelstorleken till ungefär 4,5 hektar (personlig kommunikation).

Enligt den Nationella emissionsdatabasen (u.å.) var växthusgasutsläppen år 2020 i Kristianstad kommun 368 115 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. I den statistiken inkluderas utsläpp av lustgas till följd av odling på organogena jordar som uppgår till 8 248 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Det inkluderar inte de utsläpp av koldioxid som sker från organogena jordar, vilka i stället redovisas i en kategori av utsläpp kopplade till markanvändning ("Land Use, Land Use Change and Forestry") och finns inte tillgänglig på regional eller kommunal nivå (Englund m.fl., 2022).



# Syfte och frågeställningar

Syftet med uppsatsen är att kartlägga dränerade organogena jordar i Kristianstad kommun och beräkna deras klimatpåverkan. Resultatet ska kunna fungera som ett underlag i arbetet med återvätning av organogena jordar i Kristianstad kommun.

## Frågeställningar

1. Var och hur mycket organogena jordar finns det i Kristianstad kommun?
2. Vilken markanvändning sker på de organogena jordarna i Kristianstad kommun?
3. Hur mycket växthusgaser avger den organogena jordbruksmarken och skogsmarken i Kristianstad kommun och hur stor del av utsläppen kan teoretiskt undvikas genom återvätning?
4. Vilka är de största sammanhängande områdena med organogen jord på jordbruksmark och skogsmark i Kristianstad kommun och vilka egenskaper har dessa områden?

## Definitioner och avgränsningar

I denna uppsats antas all åkermark, betesmark och skogsmark på organogen jord vara dränerad. Lindgren & Lundblad (2014) gör samma antagande för åkermark och betesmark men definierar skogsmark som dränerad om ett dike finns inom 25 meter från provpunkten. För skogsmark kommer denna uppsats förlita sig på kategoriseringen i kartlagret Nationella marktäckedata (NMD) som skiljer mellan skogsmark och skogsmark på våtmark. Skogsmark på organogen jord som inte är på våtmark kommer antas vara dränerad. Som en del av frågeställning 4 kommer det också undersökas om det tidigare har funnits en våtmark på platsen, vilket kan tyda på att marken har dränerats.

Definitionen av organogen jord i detta arbete skiljer sig något från den i Lindgren & Lundblad (2014). I Lindgren och Lundblads definition måste halten organiskt kol i jordlagret vara minst 12 eller 18 procent beroende på jordens lerhalt. Jordlagret måste

vara minst 40 centimeter tjockt för gräsmarker och skogsmarker medan för åkermark ingår även tunna torvlager. I definitionen i denna uppsats ingår även lergyttja med 6–30% organiskt material och gyttjeler med mindre än 6%, samt tunnare lager av yttlig torv i skogs- och betesmarker.

## Etisk reflektion

Denna uppsats tar inte hänsyn till personliga ekonomiska effekter av ändrad markanvändning. Jag är ödmjuk inför det faktum att vissa människor är beroende av dessa marker för sin försörjning, ofta genom jord- eller skogsbruk. Hur eventuella ekonomiska ersättningar är utformade ligger utanför omfånget av uppsatsen.

# Material och Metod

Frågeställningarna i den här uppsatsen har besvarats främst genom analyser och beräkningar i ett geografiskt informationssystem (GIS). Programvaran som har använts är ArcGIS Pro. Analyserna bygger till största del på data från olika svenska myndigheter, där kartlagret SGU Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 är den mest använda kartan. Samtliga kartor som har använts visas i tabell 2.

Två cirkeldiagram (figur 2 och 4) gjordes med hjälp av Microsoft Excel.

**Tabell 2.**

De olika kartlager som har använts i uppsatsen. Projektionen för samtliga kartor är SWEREF 99 TM.

Nationella marktäckedata (NMD) (tif), basskikt och tilläggsskikt som visar betesmark och anlagda områden, laddades ner från Naturvårdsverkets hemsida.
Skifteskarta (shp) som visar vilka grödor som odlades på respektive åker i Kristianstad kommun 2021. Delades av handledare.
GSD Översiktskartan (shp) © Lantmäteriet. Laddades ner via nedladdningstjänsten GET, Geographic extraction tool, som drivs av SLU.
Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 (shp) © SGU. Laddades ner via GET.
Jordlagerföljder © SGU. Laddades ner via GET.
Kartlager som visar torvmark som tidigare var åkermark. Delades av tjänsteman på Skogsstyrelsen, men togs fram av Berglund & Eklöf (2019).
Kartlager som visar den mark som ägs av Kristianstad kommun. Delades av kommunens GIS-avdelning.
Karta som visar naturreservat i Skåne. Delades av handledare.
Karta som visar Natura-2000-områden i Skåne. Delades av handledare.
Skånska rekognoceringskartan 1812, från karttjänsten Kristianstadskartan (2022), samt en digitalisering av samma karta som visar våtmarker, delades av Kristianstad kommuns GIS-avdelning.
Generalstabskartan 1862, från karttjänsten Kristianstadskartan (2022).
SLU Markfuktighetskarta klassad. Visar markens fuktighet indelad i 3 klasser: klass 1 är frisk – torr, klass 2 är fuktig – frisk och klass 3 är blöt – fuktig Laddades ner via GET. Källa: Institutionen för Skogens Ekologi och Skötsel, SLU.

### **Frågeställning 1 – Var och hur mycket organogena jordar finns det i Kristianstad kommun?**

För att besvara frågeställningen separerades lager med organogena jordar från Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 inom Kristianstad kommun. De olika jordarternas arealer lästes av och presenterades sedan i en tabell och karta.

Från Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 användes grundlager och ytlager. Från grundlaget användes jordarterna kärrtorv, mossetorv, gyttja och lergyttja/gyttjelera. Från ytlaget användes torv av ospecificerad typ, som hädanefter kommer kallas ytlig torv. Den ytliga torven överlappade inte organogen jord i grundlaget på någon yta. De två kartlagren översta ytlager och djuplager innehöll ingen organogen jord i Kristianstad kommun och användes därför inte.

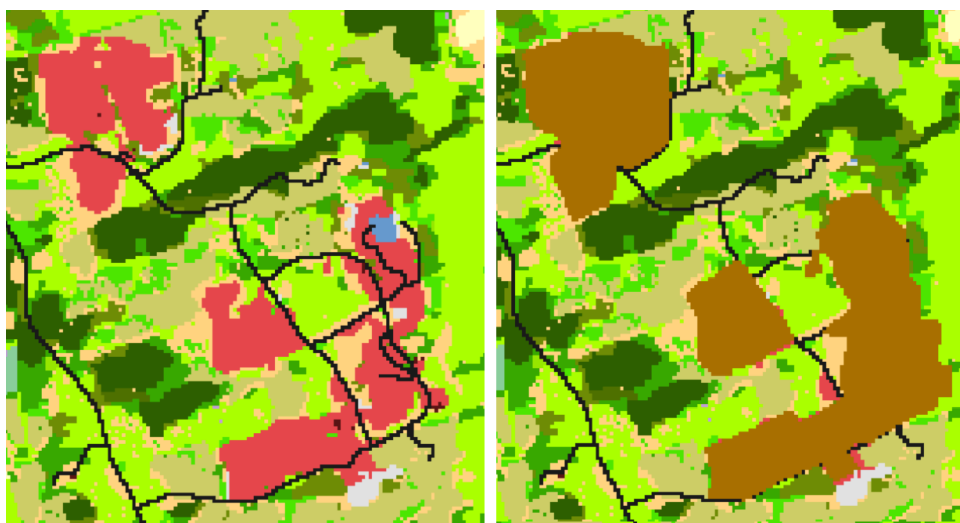
Grundlaget visar den jordart som finns på 0,5 meters djup med en mäktighet väl över 0,5 meter. Ytlaget visar jordarter som är tunna och osammanhängande, de kan ha en mäktighet under 0,5 meter eller vara osammanhängande med en bedömd mäktighet på 0,5-1 meter (SGU, 2014).

Samtliga polygoner (två-dimensionella områden) med organogen jord inuti Kristianstad kommun valdes ut och summerades. Polygoner som överlappade kommungränsen delades och delen innanför kommungränsen inkluderades. Det gjordes sedan ytterligare en beräkning med hela de polygonerna som överlappade kommungränsen, för att få med områden som sträcker sig in i angränsande kommuner. Analys och beräkningar i frågeställning 2 och 3 kommer baseras på urvalet av områden som inkluderar polygoner som sträcker sig utanför kommungränsen.

### **Frågeställning 2 – Vilken markanvändning sker på de organogena jordarna i Kristianstad kommun?**

För att besvara frågeställning 2 överlgrades de organogena jordarna med Nationella marktäckedata (NMD).

Lager med organogena jordarter gjordes om till raster-format för att kunna jämföras med NMD, som är i raster-format. För att undvika att samma mark räknades två gånger användes de två tilläggs-skikten till NMD i stället för celler på samma plats i basskiktet, vilket illustreras i figur 1.



**Figur 1. NMD tilläggs-kikt över NMD basskikt.**

I bilden till vänster visas NMD basskikt. I den högra bilden syns NMD basskikt med NMD tilläggs-kikt anlagda områden ovanpå. De bruna områdena på den högra bilden representerar en grustäkt och ersätter i detta fall cellerna i basskiktet. Samma metod tillämpades även för tilläggs-kiktet NMD betesmark.

De olika kategorierna av marktäckning i NMD klassificerades till sju kategorier enligt tabell 3. Beskrivning av de ursprungliga kategorierna finns i bilaga 1 och kommer ifrån produktbeskrivningen av NMD basskikt (Naturvårdsverket, 2020).

Lagren med organogena jordarter kombinerades till ett lager, som sedan överlagrades med de sju kategorierna av marktäckning, för att få fram vilken typ av mark som återfinns på de organogena jordarna.

**Tabell 3. Indelning av marktäckning.**

Beskrivning av de ursprungliga kategorierna av NMD finns att se i bilaga 1.

Ny kategori	Ursprunglig kategori
Skogsmark	NMD Basskikt 111–118
Åker	NMD Basskikt 3
Skog på våtmark	NMD Basskikt 121–128
Exploaterad mark	NMD Basskikt 51–53 och NMD tilläggs-kikt anlagda områden
Våtmark	NMD Basskikt 2 & 61
Övrigt	NMD Basskikt 41 & 42
Betesmark	NMD tilläggs-kikt betesmark

### **Frågeställning 3 – Hur mycket växthusgaser avger den organogena jordbruksmarken och skogsmarken i Kristianstad kommun och hur stor del av utsläppen kan teoretiskt undvikas genom återvätning?**

För att uppskatta växthusgasutsläpp från de organogena jordarna användes samma emissionsfaktorer som Sverige använder nationellt när de rapporterar sina utsläpp, framtagna av Lindgren och Lundblad (2014).

Arealen för åkermark, skogsmark och betesmark multiplicerades med emissionsfaktorn för respektive markanvändning.

För att uppskatta hur stora utsläpp som kan undvikas genom återvätning användes emissionsfaktorerna för respektive markanvändning subtraherat med emissionsfaktorerna för återvätnad mark. Skillnaden mellan de två multiplicerades med arealen för åkermark, skogsmark och betesmark. Beräkningarna finns att se i bilaga 2.

### **Frågeställning 4 – Vilka är de största sammanhängande områdena med organogen jord på jordbruksmark och skogsmark i Kristianstad kommun och vilka egenskaper har dessa områden?**

De största sammanhängande områdena organogen jord visualiserades genom att sätta ihop angränsande polygoner. För varje område sammanställdes sedan så mycket information som möjligt med hjälp av kartorna i tabell 2.

Organogena jordar på områden med marktäckning åker, betesmark, skogsmark och övrigt kombinerades till ett lager. Kategorierna våtmark och skog på våtmark valdes inte eftersom de redan kan betraktas som våta.

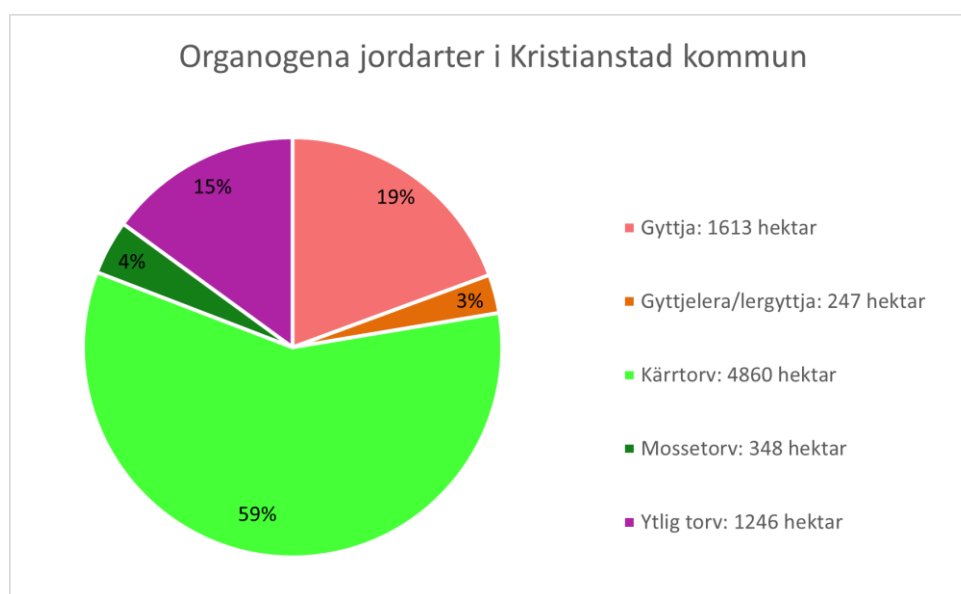
Polygoner med en area större än 25 hektar valdes ut. Storleken valdes eftersom det gav ett lämpligt antal områden att beskriva mer ingående, med tanke på begränsningar i examensarbetets omfattning. Motivet till att sammanställa de största områdena organogen jord är att återvätning av stora områden oftast ger högst kostnadseffektivitet (Markensten m.fl., 2018). Mindre områden kan också vara av intresse för återvätning, vilket kommer diskuteras vidare i diskussionen.

I två områden (nummer 1 och 2) slogs flera närliggande polygoner ihop för att bilda ett större område, eftersom de bedömdes dela många karaktärsdrag. De två områdena Prästaskogen och Björket togs bort från listan då de är parker i stadsmiljö och därför inte lämpar sig för återvätning. Två områden registrerade som anlagda områden bedömdes ändå vara av intresse för eventuell återvätning och lades därför till på listan. Det gäller den nedlagda golfbanan ”Citygolfbanan” öster om Kristianstad tätort och en torvtäkt söder om Linderöd. Totalt resulterade detta i en lista med 15 områden. Med hjälp av kartorna i tabell 2 sammanställdes information om de olika områdena.

# Resultat

## Frågeställning 1 – Var och hur mycket organogen jord finns det i Kristianstad kommun?

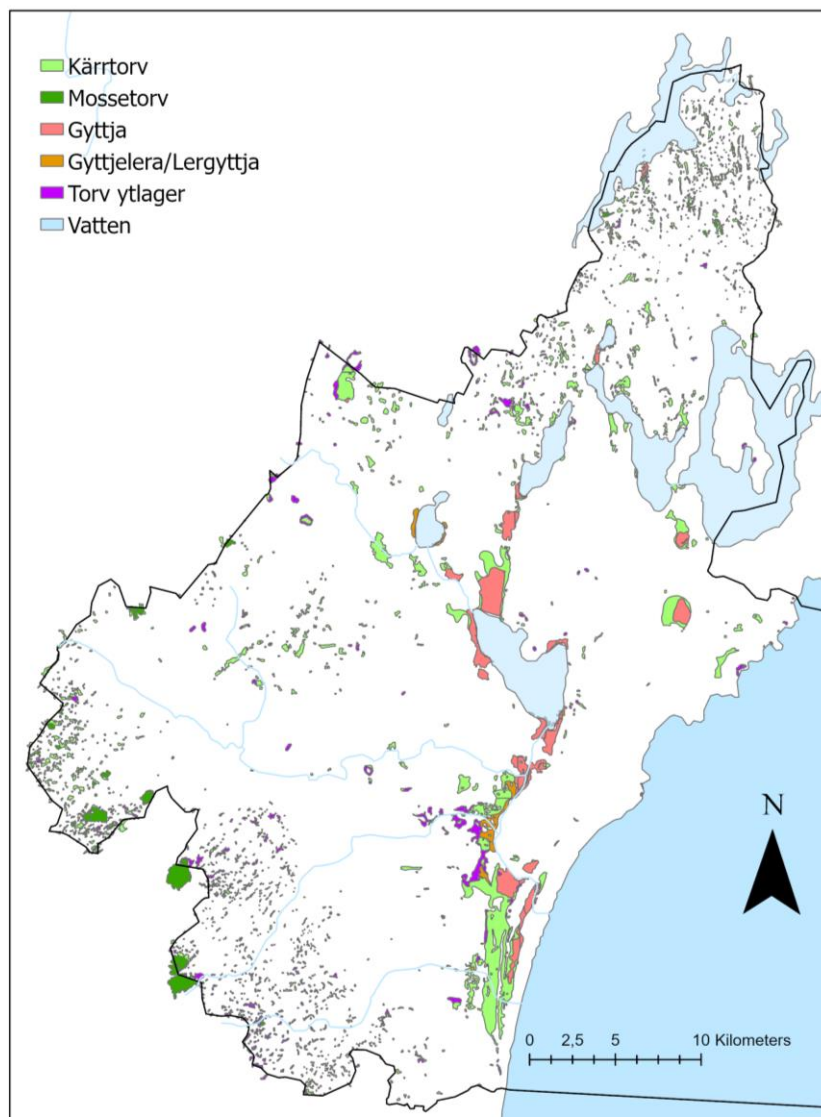
Totalt finns 8 314 hektar organogen jord i Kristianstad kommun, vilket motsvarar cirka 6,7% av landytan. Inräknat de områden som sträcker sig över kommungränsen är arean 8 839 hektar. Antal hektar är avrundat till närmaste heltal. Förekomsten av de olika jordarterna visas i figur 2 och dess geografiska utbredning visas i kartan i figur 3.



**Figur 2.** Organogena jordarter i Kristianstad kommun, visat i procent och antal hektar.



## Organogen jord i Kristianstad kommun

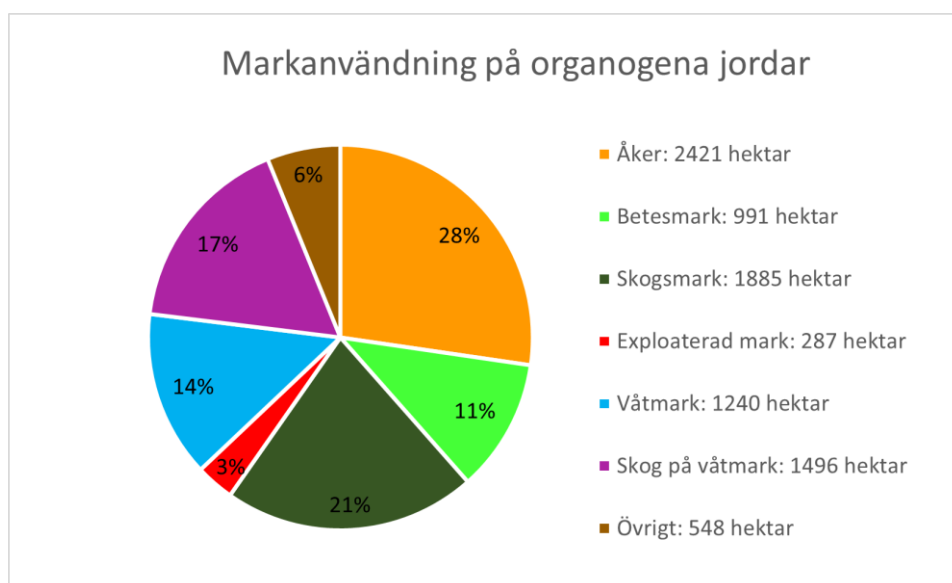


**Figur 3.**

Organogen jord i Kristianstad kommun, inkluderat områden som sträcker sig över kommungränsen.  
Datakällor: SGU, Lantmäteriet

## Frågeställning 2 – Vilken markanvändning sker på de organogena jordarna i Kristianstad kommun?

På de organogena jordarna i Kristianstad kommun är den vanligaste markanvändningen åkermark, följt av skogsmark. Nästan en tredjedel, 31%, av den organogena jorden är på mark som kan klassas som våt, det vill säga våtmark och skog på våtmark, se figur 4.



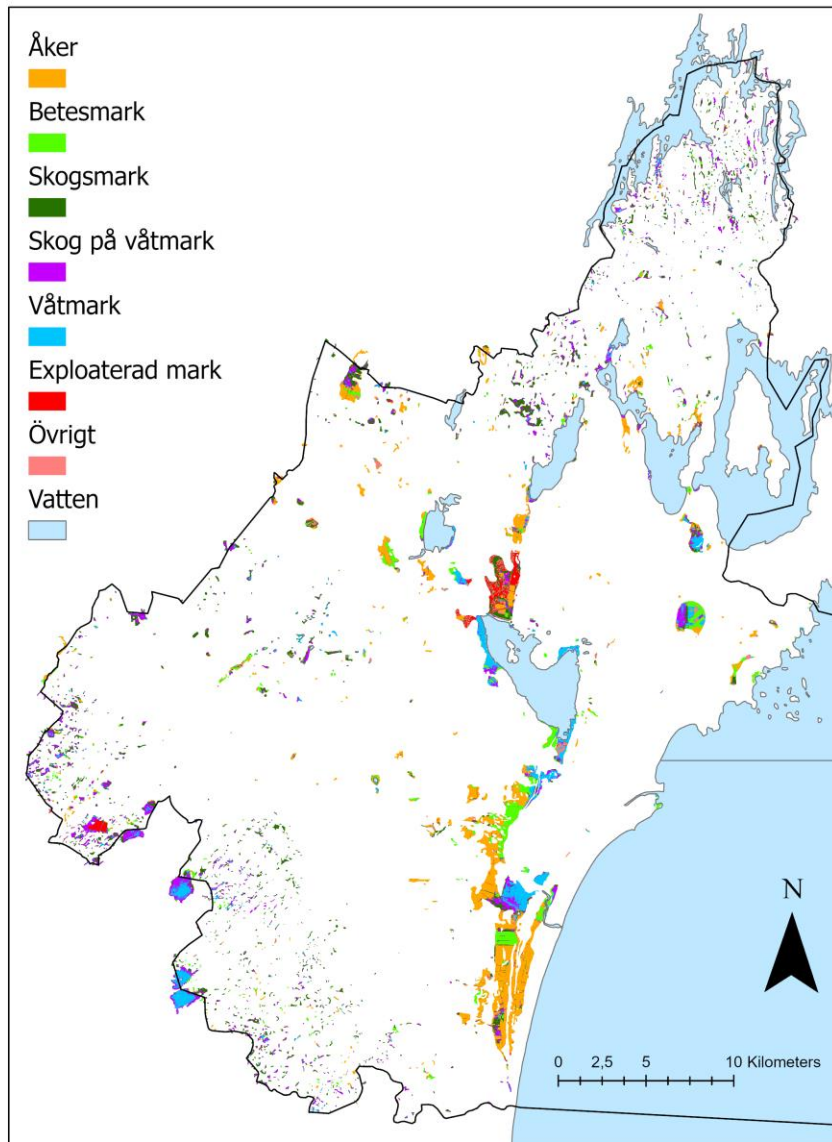
**Figur 4.**

Organogen jord i Kristianstad kommun fördelat på marktäckning. De olika kategoriernas indelning förklaras i tabell 3.

Jämfört med den totala arealen av de olika kategorierna av marktäckning, är andelen åkermark på organogen jord cirka 5,7%, andelen skogsmark på organogen jord cirka 3,7% och andelen betesmark på organogen jord cirka 9,1%. Om åker och betesmark tillsammans klassas som jordbruksmark, är cirka 6,5% av jordbruksmarken i Kristianstad kommun på organogen jord.

Markanvändningen på organogen jord visas i kartan i figur 5.

## Markanvändning på organogen jord i Kristianstad kommun



**Figur 5.** Organogen jord i Kristianstad kommun fördelat på marktäckning. Datakälla: SGU, Lantmäteriet, Naturvårdsverket.

### Frågeställning 3 – Hur mycket växthusgaser avger den organogena jordbruksmarken och skogsmarken i Kristianstad kommun och hur stor del av utsläppen kan undvikas genom återvätning?

De totala utsläppen av växthusgaser från organogen åkermark, betesmark och skogsmark i Kristianstad kommun, inkluderat områden som sträcker sig över kommungränsen, beräknas vara 106 633 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år, vilket motsvarar cirka 29% av Kristianstad kommuns territoriella utsläpp, som 2020 var 368 115 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Om utsläppen från dränerade organogena jordar skulle adderas till Kristianstad kommuns territoriella utsläpp (minus de lustgasutsläpp som redan redovisas) skulle de utgöra cirka 23% av de totala utsläppen.

Utsläpp från organogen åkermark beräknas vara 73 477 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, från organogen betesmark 11 515 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter och från organogen skogsmark 21 640 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

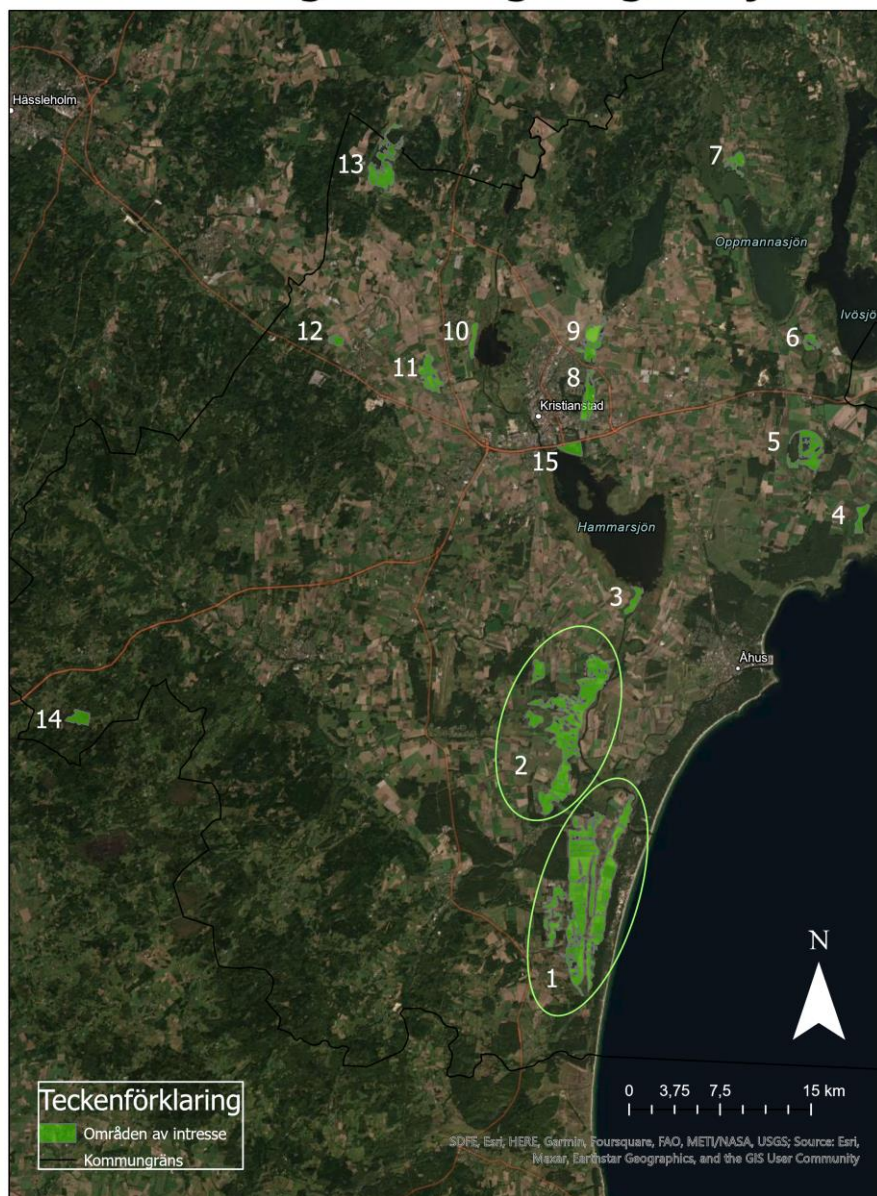
Om all organogen jordbruksmark och skogsmark i Kristianstad kommun teoretiskt skulle återvätas, skulle 70% respektive 74% av utsläppen undvikas, beroende på om skogsmarken och betesmarken antas vara näringsfattig eller näringsrik. Om marken antas vara näringsrik skulle det innebära en utsläppsminskning på cirka 79 100 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. Om marken antas vara näringsfattig cirka 74 900 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. Den största utsläppsminskningen kommer från åkermarken som skulle vara 60 888 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år om all åkermark återvätades.

Beräkningar redovisas i bilaga 2.

### Frågeställning 4 – Vilka är de största sammanhängande områdena med organogen jord på jordbruksmark och skogsmark i Kristianstad kommun och vilka egenskaper har dessa områden?

Det finns i Kristianstad kommun 13 sammanhängande områden med organogen jord på jordbruksmark och skogsmark som är större än 25 hektar. Två ytterligare områden på exploaterad mark valdes ut, den nedlagda ”Citygolfbanan” och en torvtäkt nära Linderöd, då de bedömdes intressanta för återvätning. I figur 6 presenteras en karta med de totalt 15 områdena. I tabell 4 presenteras information om områdena som samlats in med hjälp av kartorna i tabell 2.

## Sammanhängande organogena jordar



**Figur 6.**

Kartan visar områden med organogen jord större än 25 hektar på jordbruksmark och skogsmark. Område 8 och 14 inkluderar även exploaterad mark. Datakällor: SGU, Lantmäteriet, Naturvårdsverket.

**Tabell 4. Stora sammanhängande områden med organogen jord.**

I tabellen presenteras de numererade områden som syns i figur 6. Information om varje område har sammanställts med hjälp av kartor från tabell 2. Områdenas namn är tagna från de historiska kartorna och nutida ortsnamn.

Nummer/namn:	<b>1. Olseröds kärr / Åhus kärr / Wasa kärr</b>
Areal:	1117 ha
Jordart:	Mestadels kärrtorv. Gyttja i området längst österut. Litet område yttlig torv längst i nordväst.
Nuvarande markanvändning:	Nästan uteslutande åkermark. Mest vete, korn, stärkelsepotatis och vall. Grödkoder: 5, 4, 46, 2, 60, 50, 30, 49, 2, 3, 8, 9, 52, 20, 82, 47. En liten del betesmark i de norra delarna och ett område med skog i södra.
Tidigare våtmark:	Nästan hela området markerat som våtmark i Skånska rekognoceringskartan 1812, där en del av området i nordväst går under namnet ”Tufve-Måsen”. I Generalstabskartan 1862 finns tre benämnda kärr inom området: ”Wasa kärr”, ”Olseröds kärr” och ”Åhus kärr”.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej. Angränsar till naturreservat och Natura 2000 Friseboda i öst. Angränsar till naturreservat Egeside och Pulken/Yngsjön i norr.
Lagerföljd:	En mätpunkt: 0-3 m torv, 3-17 m sand-block, 17-35 m lera-silt, 35-45 m sand-block. Även en mätpunkt vid Furuboda från en rapport från SLU (Berglund m.fl., 1989). Den mätpunkten visar till allra största del organogen jord ner till 325 cm djup, mest gyttja men även kärrtorv, mosstorv och leryttja i olika lager. Även blandningar av de olika jordarterna.
Markfuktighet:	Stort område i nordväst som är tydligt fuktigare än omkringliggande mark, förekomst av alla 3 fuktighetsklasser. Även tydlig fuktighet längst söderut med jämn fördelning mellan klass 1 och 2. I övrigt lägre fuktighet med dominans av klass 1.
Övergivna åkermark:	Område på ca 4 ha väster om Ahultsvägen. Delvis lövträd, delvis öppen mark. Runt litet område med öppen vattenspegel. Tydligt fuktigare än omkringliggande åker.

Nummer/namn:	<b>2. Norr Måsen, Vramsån och väst om Helge å</b>
Areal:	721 ha
Jordart:	Gyttjelera/leryttja, kärrtorv och yttlig torv.
Nuvarande markanvändning:	Betesmark den mesta arealen närmast Helge å. Övrig mark åker med mycket vall och vete. Även mindre mängd råg, majs och grönsaker. Grödkoder: 46, 5, 49, 34, 50, 4, 74, 53, 52, 60, 9, 2, 1, 8.
Tidigare våtmark:	Stora delar av området markerat som våtmark i Skånska rekognoceringskartan 1812, en del längst söderut benämns ”Norr Måsen”

Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Överlappar Natura 2000 Prästängen och Vramsåns mynning. Överlappar naturreservat Vramsåns mynning. Angränsar till naturreservat Egeside i söder.
Lagerföljd:	Inga mätpunkter
Markfuktighet:	Mycket fuktigt i områdets norra delar, domineras av klass 3. Fuktigt även längst i söder med blandning av alla 3 klasser. Mindre fuktigt i områdets mellersta del med dominans av klass 1.
Övergiven åkermark:	Två områden: 1,8 ha långt västerut, i anslutning till en liten damm, mark registrerad som övrigt i NMD. 2,1 ha i nordväst, en remsa mellan två åkrar, mark registrerad som skogsmark och övrigt.

Nummer/namn:	<b>3. Helge å:s utlopp ur Hammarsjön</b>
Areal:	39 ha
Jordart:	Gyttja
Nuvarande markanvändning:	Mestadels betesmark. Små områden slätteräng och vall.
Tidigare våtmark:	Var med stor sannolikhet sjöbotten innan Hammarsjön sänktes.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Naturreservat Hovby ängar.
Lagerföljd:	Ingen mätpunkt.
Markfuktighet:	Hela området betydligt fuktigare än omgivande mark. Alla tre fuktighetsklasser förekommer.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>4. Kolamossevägen</b>
Areal:	40 ha. Tillsammans med angränsande torv på andra sidan en väg 55 ha.
Jordart:	Kärrtorv
Nuvarande markanvändning:	Störst del åker men även betydande del betesmark och skogsmark. Grödkoder: 46, 52, 49, 50, 4, 9, 82.
Tidigare våtmark:	Norra delen av området markerad som våtmark enligt Skånska rekognoceringskartan 1812.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	Inga mätpunkter.
Markfuktighet:	Hela området betydligt fuktigare än omringliggande mark. Främst fuktighetsklass 1 och 2.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>5. Trolle Ljungby / Ljungby Måsse</b>
Areal:	141 ha. Tillsammans med annan marktäckning (våtmark och skog på våtmark) bildas ett nästan cirkulärt 245 ha stort område.



Jordart:	Kärrtorv och gytta, ungefär hälften av varje.
Nuvarande markanvändning:	Betydande del betesmark, våtmark och skog på våtmark. Även mindre del åker, skogsmark och övrigt. En liten del åker med grödkod 2, 49 och 50.
Tidigare våtmark:	Enligt Skånska rekognoceringskartan 1812 låg här tidigare "Ljungby Måsse". I sydöstra hörnet låg även en sjö som enligt Generalstabskartan 1862 hette "Gagne Sjö".
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	En mätpunkt: 0–1,5 m torv, 1,5–3,5 m lera-silt.
Markfuktighet:	Hela området betydligt fuktigare än omgivande åkrar. Alla tre fuktighetsklasser.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>6. Norr om Väjasjö</b>
Areal:	33 ha. Hela området med organogen jord runt Väjasjö inklusive sjön är 126 ha.
Jordart:	Kärrtorv. Gytta närmast sjön.
Nuvarande markanvändning:	Jämn fördelning mellan skogsmark, övrigt och åkermark med vall och träda. Grödkod 60, 50, 49.
Tidigare våtmark:	Enligt Skånska rekognoceringskartan 1812 var sjön tidigare betydligt större och hette "Weile Sjö". Runt sjön, och framför allt norr om den, låg våtmark.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	En mätpunkt. 0–1 m torv.
Markfuktighet:	Området är betydligt fuktigare än omkringliggande mark. Mestadels klass 2.
Övergiven åkermark:	1 ha norr är Väjesjövägen. Nu registrerad som skogsmark och skog på våtmark.

Nummer/namn:	<b>7. Oppmannasjöns gamla vik</b>
Areal:	42 ha
Jordart:	Kärrtorv
Nuvarande markanvändning:	Mestadels åker. Grödkoder: 60, 72, 2, 50, 4, 46, 49, 52.
Tidigare våtmark:	Stor del av området tidigare våtmark enligt digitaliseringen av Skånska rekognoceringskartan 1812. Troligtvis resultat av sänkningen av Oppmannasjön 1887 (Länsstyrelsen Skåne, u.å.)
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej, men naturreservat Bökenäset ligger precis intill.
Lagerföljd:	Inga mätpunkter
Markfuktighet:	Betydligt fuktigare än omkringliggande mark. Blandning av alla 3 klasser.
Övergiven åkermark:	Ett område 1,2 ha. Remsa mellan åkrar och skogsdunge.

Nummer/namn:	<b>8. Citygolfbanan</b>
Areal:	87 ha
Jordart:	Mestadels kärrtorv. Gyttja i västra delen.
Nuvarande markanvändning:	Största delen var tidigare golfbana. Kommunen planerar för att anlägga våtmarker och rekreationsområde på marken. Även en del skogsmark i nordöst och en åker med korn (vår) i söder.
Tidigare våtmark:	Tidigare sjöbotten i Nosabyviken som var en del av Hammarsjön enligt Skånska rekognoceringskartan 1812. Sjön har totalt sänkts drygt en meter (Länsstyrelsen Skåne, 2018). En del av området kan också ha varit torvmark i strandkanten, då jordarten är kärrtorv och i digitaliserade Skånska rekognoceringskartan 1812 syns våtmark i strandkanten.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	Ingen mätpunkt.
Markfuktighet:	Betydligt fuktigare än åkrarna öster om området. Liknande fuktighet som staden västerut. Fuktigare i södra delen och något mindre fuktigt i norr. Blandning av alla 3 klasser.
Övergiven åkermark:	Ja, 40 ha av området.

Nummer/namn:	<b>9. Norr om stan</b>
Areal:	113 ha
Jordart:	Mestadels gyttja, lite kärrtorv.
Nuvarande markanvändning:	Mestadels åker. Grödkoder 20, 1, 60, 49, 4, 50, 52, 53, 20.
Tidigare våtmark:	Hela området markerat som våtmark i digitaliserade Skånska rekognoceringskartan 1812.
Kommunägd mark:	I den södra delen av området överlappas fastigheten RÅBELÖV 26:2. Dock ytterst liten del av hela området.
Naturskyddsområde:	Nej.
Lagerföljd:	Inga mätpunkter.
Markfuktighet:	Området är betydligt fuktigare än omkringliggande mark. Stor del av området klass 2 och 3.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>10. Araslövssjöns västra strand</b>
Areal:	33 ha
Jordart:	Gyttjelera
Nuvarande markanvändning:	Främst betesmark, liten del åker med vall och korn (vår), grödkod 50 och 2.
Tidigare våtmark:	Största delen av området markerat som våtmark enligt digitaliserade Skånska rekognoceringskartan 1812. Troligen är gyttjeleran avsättningar från då sjöns vattenstånd var högre, eftersom den ofta svämmas över och vattenståndet skiftar kraftigt (Länsstyrelsen Skåne, 2005).
Kommunägd mark:	Nej

Naturskyddsområde:	Araslövssjön är Natura 2000-område, men gränsen går precis där gyttejorden tar vid och området omfattas alltså inte av naturskyddsområdet. Dock visar kommunens karttjänst Kristianstadskartan (2022) ett visst överlapp mellan gyttejorden och Natura 2000-området.
Lagerföljd:	Inga mätpunkter
Markfuktighet:	Området är betydligt fuktigare än omkringliggande mark. Alla tre fuktighetsklasser förekommer. Fuktigare närmare sjön.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>11. Karpalund</b>
Areal:	100 ha
Jordart:	Kärrtorv
Nuvarande markanvändning:	Betesmark och åkermark främst med vall och i träda. Grödkoder: 60, 52, 50, 53, 65, 49, 4
Tidigare våtmark	Största delen av området markerat som våtmark enligt digitaliserade Skånska rekognoceringskartan 1812.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	Inga mätpunkter
Markfuktighet:	Området är betydligt fuktigare än omkringliggande mark. Alla tre fuktighetsklasser förekommer.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>12. Önnestad mosse</b>
Areal:	26 ha
Jordart:	Kärrtorv i mitten. Ytlig torv i kanterna.
Nuvarande markanvändning:	Största delen registrerad som skogsmark och övrigt i NMD. Liten del åker i träda och liten del betesmark.
Tidigare våtmark:	Markerad som våtmark i digitaliseringen av Skånska rekognoceringskartan 1812. Benämns "Önnestad mosse" i Karta LMV i Kristianstadskartan (2022).
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	Inga mätpunkter
Markfuktighet:	Stor del av området inte fuktigare än omkringliggande mark. En del i mitten av området är fuktigare med blandning av klass 1 och 2 samt lite klass 3.
Övergiven åkermark:	Nej

Nummer/namn:	<b>13. Norr om Övarp / Källe Måssa</b>
Areal:	Två områden som separeras av en väg. Tillsammans 166 ha. Tillsammans med annan marktäckning och areal utanför kommungräns bildar 253 ha stort område.
Jordart:	Kärrtorv och ytlig torv. Mossetorv utanför kommungräns.

Nuvarande markanvändning:	Övervägande del åker och skogsmark. Även mindre ytor med betesmark och skog på våtmark.
Tidigare våtmark:	Enligt Skånska rekognoceringskartan 1812 låg här tidigare en stor våtmark "Källe Måssa".
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	2 mätpunkter. Båda med 0–1 m torv.
Markfuktighet:	Stora delar av området fuktigare än omkringliggande mark. Alla tre fuktighetsklasser förekommer.
Övergiven åkermark:	Två mindre områden 1,2 respektive 1,5 hektar.

Nummer/namn:	<b>14. Torvtäkt nära Linderöd</b>
Areal:	156 ha
Jordart:	Mestadels mossetorv, lite kärrtorv i kanterna av området.
Nuvarande markanvändning:	Största delen är registrerad som torvtäkt i NMD.
Tidigare våtmark:	Markerad som våtmark med namnet "Store-Måsen" i Skånska rekognoceringskartan 1812.
Kommunägd mark:	Nej
Naturskyddsområde:	Nej
Lagerföljd:	Ingen mätpunkt
Markfuktighet:	Mycket fuktigt. Domineras av klass 2 och 3.
Övergiven åkermark:	Nej.

Nummer/namn:	<b>15. Hammarslund</b>
Areal:	46 ha
Jordart:	Gyttja. Lite kärrtorv längst västerut.
Nuvarande markanvändning:	Mestadels skogsmark. Ett område betesmark, ett område åker i träda, grödkod 60.
Tidigare våtmark:	Var tidigare sjöbotten i Nosabyviken som var en del av Hammarsjön enligt Skånska rekognoceringskartan 1812.
Kommunägd mark:	Ja. KRISTIANSTAD 3:32 och KRISTIANSTAD 3:36
Naturskyddsområde:	Nej, men bara Hammarslundsvägen separerar området från Hammarsjön som är Natura-2000.
Lagerföljd:	En mätpunkt: 0–2 m gyttja.
Markfuktighet:	Högre fuktighet än omkringliggande mark, om än inte särskilt hög fuktighet. Klass 1 är vanligast, lite inslag av klass 2 och mindre av klass 3.
Övergiven åkermark:	Nej

# Diskussion

## Sammanfattning av resultat

Resultatet visar att organogena jordar täcker 6,7% av landytan i Kristianstad kommun, vilket är en mindre andel än i hela Sverige, vars landyta till 14,9% består av organogena jordar, och mindre än i Skåne, där samma siffra är 9% (Lindhahl & Lundblad, 2021). Av de organogena jordarna är andelen gyttejordar betydligt högre i Kristianstad kommun, 22%, jämfört med hela landet, 2% (Lindhahl & Lundblad, 2021). Andelen yttlig torv är också högre i Kristianstad än i hela landet, 15% respektive 5,3% (Lindhahl & Lundblad, 2021).

Resultatet visar även att 6,5% av jordbruksmarken (åker och betesmark) i Kristianstad kommun är på organogen jord, vilket kan jämföras med 7,1% för hela landet och 4,8% i Skåne (Lindhahl & Lundblad, 2021). Av skogsmarken i Kristianstad kommun är 3,7% på organogen jord, i hela Sverige är det 11,9% (Lindhahl & Lundblad, 2021).

Utsläpp av växthusgaser från organogen jordbruksmark och skogsmark inom Kristianstad kommun uppskattas till 106 633 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. Det motsvarar 29% av de utsläpp som redovisas för Kristianstad kommun i nationella emissionsdatabasen (u.å.) för 2020. Det kan jämföras med samma siffra på nationell nivå som är på 25% (Naturvårdsverket, 2021b). Utsläpp från organogen jordbruksmark och skogsmark är större än från alla personbilar i Kristianstad kommun, som år 2020 var 88 650 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (Nationella emissionsdatabasen, u.å.). Att andelen utsläpp från organogena jordar är större i Kristianstad kommun än i Sverige, trots att andelen organogen jord är mindre, beror på den stora arealen åkermark. Åker är den markanvändning som enligt emissionsfaktorerna släpper ut allra mest växthusgaser. Trots att andelen organogen åkermark är relativt liten (5,8%), gör den stora totala arealen åkermark i kommunen att utsläppen från dessa marker är stora. I Kristianstad är utsläppen från åkermark betydligt större än från skogsmark, vilket inte är fallet i hela Sverige, där den organogena skogsmarken står för merparten av utsläppen på grund av dessa markers stora areal (Naturvårdsverket, 2021a).

Av de årliga utsläppen på 106 633 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, hade 79 035 ton respektive 74 883 ton (beroende på om skogs- och betesmarken antas vara näringsrik

eller näringsfattig) kunnat undvikas genom att marken återvätas, enligt beräkningarna i studien.

## Områden för återvätning

De 15 områdena i figur 6 och i tabell 4 visar de största sammanhängande organogena jordarna på jordbruks- och skogsmark. Samtliga områden var markerade som någon typ av våtmark i de historiska kartorna, vilket visar varför det har bildats organogen jord på dessa platser. Kartan över dessa områden ger en övergripande bild av var i kommunen de största arealerna organogena jordar förekommer. Den ger en indikation om vilka områden som är av intresse för restaurering av våtmarker med syftet att minska växthusgasutsläpp. Eftersom urvalet av områden bara är baserat på storlek och markanvändning kan det finnas anledningar som gör att dessa områden inte är de som i första hand är aktuella för återvätning. Det kan till exempel vara åkermark som är mycket produktiv eller betesmark med höga naturvärden. Topografiska och geologiska förhållanden på platsen kan också göra det omöjligt eller mycket dyrt att återväta marken. Det finns säkerligen också områden som inte är markerade i figur 6 som lämpar sig mycket väl för återvätning. Den ungefärliga medelstorleken på våtmarksprojekt som biosfärkontoret är inblandade i är cirka 4,5 hektar (Per Torstensson, personlig kommunikation), vilket är betydligt mindre än områdena i figur 6 och tabell 4 som är större än 25 hektar. Troligtvis kommer också många framtida projekt vara i samma storleksordning, vilket gör att det i en framtida kartläggning kan vara önskvärt att identifiera områden i den storleksordningen. För att förhindra så stora utsläpp som möjligt är det dock önskvärt att så stora arealer som möjligt återvätas, då främst av åkermark, näringsrik skogsmark och mark som tidigare varit åkermark.

Tabell 4 ger övergripande bakgrundsinformation om de olika områdena. Metoden och kartorna som har använts för att sammanställa information om de olika områdena, kan med fördel användas även för andra, mindre områden. Då rekommenderas dock i stället en mer detaljerad variant av SLU Markfuktighetskarta, där fuktigheten är indelad i 100 klasser.

## Behov av klimattänk i våtmarksarbetet

I många våtmarksprojekt är minskning av växthusgasutsläpp inte ett huvudsyfte, det gäller både i Kristianstad kommun (Magnus Lund, klimatstrateg & Per Torstensson, limnolog, personlig kommunikation) och i Sverige (SOU 2020:4; Nordin, 2021). Som tidigare nämnt i bakgrunden kan detta vara på väg att förändras (Europeiska

kommissionen, 2022; Skogsstyrelsen, 2022). Det ökade fokuset på våtmarker och klimat kommer antagligen också spilla över på de aktörer som idag arbetar med anläggning av våtmarker med andra fokusområden, som Kristianstads Vattenrike. Här finns en ypperlig möjlighet att göra våtmarksarbetet än mer multifunktionellt. Utöver att gynna biologisk mångfald, jämna ut vattenflöden och motverka övergödning, kan våtmarksarbetet även bidra med att minska den globala uppvärmningen. Det steget bör inte vara särskilt stort eftersom biosfärkontoret redan idag arbetar med anläggning av våtmarker och besitter kunskap, kompetens samt kontakter med markägare. Viktigt i sammanhanget är att vissa nyttor ibland kan stå emot varandra. Till exempel rekommenderar Markensten m.fl. (2018) att lämna det översta lagret matjord vid återvätning för klimatnytta, vilket kan innebära ett läckage av fosfor, varför vissa argumenterar för att ta bort det översta jordlagret innan återvätning (Cabezas m.fl. 2013).

Som biosfärområde ska Kristianstads Vattenrike vara en modell och förebild inom hållbar utveckling, vilket innebär att satsningar som görs där också kan påverka och inspirera aktörer på andra platser. Hur biosfärområdet och kommunen kan integrera klimatarbete i sitt våtmarksarbete ligger utanför omfånget av den här uppsatsen. Det finns flera publikationer och hemsidor som ger praktiska tips om hur anläggandet av våtmarker som klimatåtgärd kan gå till, till exempel Drott & Eriksson, (2021); Hjärpe m.fl., (2014); Markensten m.fl., (2018) och SGU, (2021).

## Kommentarer på kartornas kvalitet

Jordartskartorna från SGU bör användas med stor försiktighet vid enskilda återvätningsprojekt och bör kompletteras med mätningar av jordmånen i fält. Jordartskartans tillförlitlighet skiljer sig åt mellan olika områden. I största delen av Kristianstad kommun beräknas medelfelet för lägesbedömning vara 50–75 meter. Längs med kommunens kust och drygt 500–1000 meter inåt land bedöms medelfelet vara 25 meter (SGU, 2014). Datainsamlingen för största delen av Kristianstad kommun färdigställdes mellan 1983 och 1996 (SGU, 2014). Eftersom organogena jordar sjunker då de brukas är troligen jordmånen tunnare idag än då mätningen skedde (Markensten m.fl., 2018), vilket kan innebära att vissa områden inte längre uppfyller kraven för att klassas som organogena jordar; kol och kväve har redan brutits ner och tillförts atmosfären som koldioxid och lustgas. Därför är troligtvis den beräknade arealen organogena jordar i denna uppsats något överskattad, följaktligen även de beräknade utsläppen av växthusgaser.



## Osäkerheter kring utsläpp

Beräkningarna av utsläpp av växthusgaser bör ses som grova uppskattningar. Uträkningarna baseras på schablonvärden som brukar tillämpas för hela södra Sverige. Utsläpp kan skilja sig mycket mellan enskilda områden och beror på många faktorer, bland annat näringsstatus, vattennivå och temperatur (Lindgren & Lundblad, 2014).

Vissa områden var registrerade som vatten i NMD basskikt, men som betesmark i tilläggs-skiktet. Det rör sig troligen om områden som är betade strandängar och som vid vissa tillfällen kan vara översvämmade beroende på vattenståndet i närliggande vattendrag. Dessa områden registrerades i analysen som betesmark. Det är dock troligt att utsläppen av växthusgaser från dessa marker är mindre än från andra betesmarker, då nedbrytningen av organiskt material saktar ner då marken är under vatten. Eftersom all organogen jord i den här studien antogs vara dränerad, är troligtvis arealen dränerad organogen betesmark överskattad, således också de uppskattade utsläppen från dessa marker.

Kategorin ”skog på våtmark” i NMD inkluderades inte i urvalet av skogsmark, men enligt produktbeskrivningen av NMD kan det i den kategorin även förekomma dikad skogsmark som inte är våt och denna felkälla bedöms av Naturvårdverket (2020) vara stor där det förekommer skogsklädda kärr och mossar. Arealen dränerad organogen skogsmark som beräknats kan därför vara underskattad, således även utsläppen av växthusgaser från dessa marker. Det är också möjligt att det finns organogen skogsmark som omfattas av urvalet i den här studien (och antas vara dränerad), men som inte faller under Lindgren & Lundblads (2014) definition av dränerad mark (med ett dike inom 25 meter). Osäkerheten kring arealen dränerad organogen skogsmark är således stor.

Att gyttejlera och lergyttja ingår i definitionen av organogena jordar i detta arbete, men inte i Lindgren & Lundblads (2014) definition, gör att utsläppen av växthusgaser som beräknats i frågeställning 3 kan vara överskattade. Visserligen är kunskapen om utsläpp från dessa jordar låg (Pahkakangas m.fl., 2016), men den relativt låga halten organiskt material i dessa jordarter kan innebära att växthusgasutsläppen är lägre än uppskattat. Dock utgör dessa jordarter bara 3% av de organogena jordarna i Kristianstad kommun (se tabell 3) och bör därför inte ha särskilt stor påverkan på resultatet.

Vissa andra studier och utredningar har använt en något lägre emissionsfaktor för utsläppsminskningar vid återvätning av åkermark, bland annat Markensten m.fl. (2018) som använder 21 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter istället för cirka 25 ton som används i den här studien.

Trots dessa osäkerheter står det klart att utsläpp av växthusgaser från organogen jord står för en stor del av utsläppen i Kristianstad kommun. Att minska dessa utsläpp bör vara både önskvärt och möjligt genom att återigen lägga dessa jordar under vatten,

som har visat sig vara den effektivaste metoden (Hjärpe m.fl., 2014; IPCC, 2014; Wilson m.fl., 2016).

## Jord- och skogsbruk kan binda kol

Vissa jordbruksmetoder kan göra att kolhalten i jorden ökar. Fleråriga växter och baljväxter kan binda koldioxid från atmosfären och göra att den lagras i jorden (Land m.fl., 2021). Att odla vall kan till exempel binda mellan 2,2 och 8,8 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per hektar och år (Bolinder m.fl., 2017; Heinonsalo, 2020). Även skogsbruk kan ha en positiv effekt på klimatet om träprodukter ersätter fossila produkter, Drott & Eriksson (2021) uppskattar denna effekt till högst 1 ton koldioxid per hektar och år. Dessa effekter har inte tagits i beaktande i beräkningarna i denna uppsats. När effekterna av ett våtmarksprojekt analyseras bör jordbrukets kolinlagrande förmåga självklart tas med i beräkningarna eftersom den kan påverka projektets klimatnytta. Om mark sätts under vatten förändras dess förutsättning att binda kol med hjälp av grödorna som växer på den.

En återställd våtmark kan bli en kolsänka under rätt förutsättningar, men det kan ta många år och är förenat med stora osäkerheter (Bacon m.fl., 2017).

## Kunskapsluckor och idéer för framtida projekt

För Kristianstad kommun och biosfärområdet Kristianstads Vattenrike ser jag flera sätt att ta arbetet med återvätning som klimatåtgärd vidare efter den här kartläggningen.

En utmaning, men också en stor möjlighet, är att förena flera nyttor i samma våtmarksprojekt. Det vill säga hur en våtmark ska anläggas för att minska utsläpp, samtidigt som den bidrar med andra ekosystemtjänster. Frågor som kommer behöva tas i beaktande i det praktiska arbetet är till exempel konstruktion av dämme och vall, markbearbetning innan återvätning och önskvärd vattennivå. Det har under arbetets gång framkommit att det översta jordlagret ibland används som material för dammvallen, vilket i så fall innebär att torven fortsätter vara exponerad för syre och bryts ner.

Att anlägga våtmarker kräver alltid att markägaren vill det och därför är frågan om hur markägare kan motiveras och informeras ständigt aktuell. Det kan vara av extra intresse att presentera de olika bidrag som finns att söka för att motivera markägare. Uppsökande verksamhet kan vara av intresse, men hur det ska genomföras och hur områden i sådana fall ska väljas ut är då viktiga frågor.

Att uppskatta hur stor utsläppsminskningen är för ett visst våtmarksprojekt är svårt. Emissionsfaktorer kan ge ungefärliga värden, men metoder för att göra mer exakta beräkningar vid enskilda projekt skulle vara önskvärt att använda. Någon sådan metod har inte påträffats i arbetet med denna uppsats. Att ta fram en sådan, eller sammanställa befintliga metoder för användning på lokal nivå, hade kunnat vara användbart.

## Slutsats

Det finns 8 314 hektar organogen jord i Kristianstad kommun, vilket motsvarar cirka 6,7% av landytan. Den vanligaste marktäckningen på organogen jord är åkermark, följt av skogsmark. 6,5% av jordbruksmarken (åker och betesmark) i Kristianstad kommun är på organogen jord. Av skogsmarken är 3,7% på organogen jord. Nästan en tredjedel, 31%, av den organogena jorden är på mark som helt eller delvis kan betraktas som våt.

Resultatet visar att de uppskattade utsläppen från organogen jordbruksmark och skogsmark inom Kristianstad kommun är 106 633 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år, vilket motsvarar 29% av de utsläpp som redovisas för Kristianstad kommun i nationella emissionsdatabasen (u.å.) för 2020. Det kan jämföras med samma siffra på nationell nivå som är på 25% (Naturvårdsverket, 2021b). Majoriteten av växthusgasutsläpp från organogen jord i Kristianstad kommun kommer från åkermark.

Enligt beräkningarna i den här uppsatsen hade mer än 70% av de årliga utsläppen på 106 633 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter kunnat undvikas genom att marken återvätas.

Beräkningarna i studien är förenade med flera osäkerheter, men det står ändå klart att utsläpp från organogen jordbruksmark och skogsmark motsvarar en stor del av utsläppen i Kristianstad kommun. Att minska dessa utsläpp bör vara både önskvärt och möjligt.

# Tack till

Jag vill rikta ett stort tack till de personer inom Kristianstad kommun och Biosfärskontoret som har visat intresse och engagemang under projektets gång:

Magnus Lund, som har varit min huvudsakliga kontaktperson på kommunen och som alltid svarat snabbt och gett mig råd.

Per Torstensson, som tog med mig på en heldag i fält och lärde mig mycket om det praktiska arbetet med anläggning av våtmarker.

Carina Wettemark tillsammans med kommunens GIS-avdelning, som hjälpte mig få tag på kartmaterial.

Jag vill även tacka min handledare Yann Clough, som har gett mig kloka råd och bra feedback under projektets gång.

Slutligen vill jag tacka Rune Stenholm Jakobsen från Naturskyddsföreningen Kristianstad, som annonserade om detta projekt och satte mig i kontakt med Magnus Lund.

# Referenser

- Andersson, K. (2012). *Varför multifunktionella våtmarker? En studie om våtmarksimplementering och aktörssamverkan i Sverige*. (SEI Working Paper No. 2012-08) Stockholm Environment Institute. <https://www.sei.org/publications/varfor-multifunktionella-vatmarker-en-studie-om-vatmarksimplementering-och-aktorssamverkan-i-sverige/>
- Bacon, K., Baird, A., Blundell, A., Bourgault, M.-A., Chapman, P., Dargie, G., Dooling, G., Gee, C., Holden, J., Kelly, T., McKendrick-Smith, K., Morris, P., Noble, A., Palmer, S., Quillet, A., Swindles, G., Watson, E., & Young, D. (2017). Questioning ten common assumptions about peatlands. *Mires and Peat*, 19 (12), 1–23. <https://doi.org/10.19189/MaP.2016.OMB.253>
- Berglund, K., Miller, U., & Persson, J. (1989). *Gyttjejordar, deras sammansättning och egenskaper* (Rapport 160). Institutionen för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. <https://pub.epsilon.slu.se/3949/>
- Berglund, Ö., Berglund, K., & Solhénus, G. (2009). *Organogen jordbruksmark i Sverige 1999–2008* (Rapport 12). Institutionen för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. <https://pub.epsilon.slu.se/4020/>
- Berglund, Ö., & Eklöf, T. (2019). *Övergivna torvjordar i Mellansverige -Rapport till klimatpolitiska vägvalsutredningen*. Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Berglund, Ö., Kätterer, T., & Meurer, K. H. E. (2021). Emissions of CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> From Cultivated and Set Aside Drained Peatland in Central Sweden. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2021.630721>
- Bolinder, M. A., Freeman, M., & Kätterer, T. (2017). *Sammanställning av underlag för skattning av effekter på kolinlagring genominsatser i Landsbygdsprogrammet*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekologi, enheten för Systemekologi.
- Cabezas A., Gelbrecht J., Zak D. (2013) The effect of rewetting drained fens with nitrate-polluted water on dissolved organic carbon and phosphorus release. *Ecological Engineering* 53: 79–88.
- DeBusk, T. A., Grace, K., & Dierberg, F. (2005). Treatment wetlands for removing phosphorus from agricultural drainage waters. *Nutrient Management in Agricultural Watershed: A Wetlands Solution*, 167–178. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-558-1>
- Drott, A., & Eriksson, H. (2021). *Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark—Effekter av dikesunderhåll och återvätning* (Rapport 2021/7). Skogsstyrelsen. <https://www.sgu.se/globalassets/handledning/vatmarksatgarder/skogsstyrelsen-2021--klimatpaverkan-fran-dikad-torvtackt-skogsmark---effekter-av-dikesunderhall-och-atervatning.pdf>
- Englund, D., Arvelius, J., Windmark, F., Leung, W., Josefsson Ortiz, C., Pettersson, E., Gerner, A., Guban, P., Yaramenka, K., & Danielsson, H. (2022). *Metod- och*

- kvälitetsbeskrivning för geografiskt fördelade emissioner till luft (submission 2022)* (SMED Rapport Nr 5) [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.174790!/SMED\\_GeoF\\_sub2022.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.174790!/SMED_GeoF_sub2022.pdf)
- Eriksson, J., Dahlin, S., Nilsson, I., & Simonsson, M. (2011). *Marklära* (1:a uppl., s. 17–56). Studentlitteratur.
- Ernfors, M., Björk, R., Noursratpour, A., Rayner, D., Weslien, P., & Klemetsson, L. (2020). Greenhouse gas dynamics of a well-drained afforested agricultural peatland. *Boreal Environment Research*, 25, 65–77.
- Europeiska kommissionen. (2022, 22 juni). *Proposal for a regulation on nature restoration*. (Rapport: COM(2022) 304 final). [https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law_en)
- Greifswald Mire Centre. (2020). *Peatlands in the EU. Common agricultural policy (CAP) after 2020. Position paper*. National University of Ireland. [https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere\\_Briefings/202003\\_CAP%20Policy%20Brief%20Peatlands%20in%20the%20new%20EU%20Version%204.8.pdf](https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202003_CAP%20Policy%20Brief%20Peatlands%20in%20the%20new%20EU%20Version%204.8.pdf)
- He, H. (2015). Forests on drained agricultural peatland are potentially large sources of greenhouse gases – insights from a full rotation period simulation. *Biogeosciences Discussions*, 12, 19673–19710. <https://doi.org/10.5194/bgd-12-19673-2015>
- Heinonsalo, J. (2020). *Kolguide—Översikt över kolet i marken och grunderna i kollbindande jordbruk*. Carbon Action. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/06/bsag-hiiliopas-200603-se-digital.pdf>
- Hjärpe, K., Eriksson, H., Kanth, M., Boström, B., Berglund, K., Berglund, Ö., Lundblad, M., Kasimir, Å., Klemetsson, L., Eksvärd, J., Lindgren, A., & Svensson, E. (2014). *Utsläpp av växthusgaser från torrmark* (Rapport 2014:24). Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra1424.html>
- IPCC. (2014). *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/publication/2013-supplement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands/>
- Joosten, H. (2009). *The Global Peatland CO2 Picture: Peatland Status and Drainage Related Emissions in All Countries of the World*. Greifswald University. <https://www.wetlands.org/publications/the-global-peatland-co2-picture/>
- Joosten, H., Sirin, A., Couwenberg, J., Laine, J., & Smith, P. (2016). The role of peatlands in climate regulation. I A. Bonn, H. Joosten, M. Evans, R. Stoneman, & T. Allott (Red.), *Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice* (s. 63–76). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177788.005>
- Jordbruksverket. (2014). *Dränering av jordbruksmark 2013, slutlig statistik*. (Artikel: JO41 SM1401) <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo41sm1402.html>
- Kasimir, Å., He, H., Coria, J., & Nordén, A. (2018). Land use of drained peatlands: Greenhouse gas fluxes, plant production, and economics. *Global Change Biology*, 24(8), 3302–3316. <https://doi.org/10.1111/gcb.13931>
- Kristianstadskartan. (2022). <https://kartor.kristianstad.se/kristianstadskartan/>
- Land, M., Scharin, H., Hedlund, K., Kätterer, T., Bracht Jörgensen, H., Haddaway, N., & Brady, M. (2021). *Växtföljers påverkan på inlagring av organiskt kol i jordbruksmark: En systematisk översikt och samhällsekonomisk analys*. (Rapport: F1:2021) Formas.

- <https://formas.se/analys-och-resultat/rapporter/2021-04-01-vaxtfoljers-paverkan-pa-inlagring-av-organiskt-kol-i-jordbruksmark.html>
- Landin, B., & Henriksson, L. (2022). *Vatten—Land: Om våtmarkens roll i det utdikade landskapet*. Max Ström.
- Leifeld, J., & Menichetti, L. (2018). The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies. *Nature Communications*, 9(1), Artikel 1071. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03406-6>
- Lindahl, A. & Lundblad, M. 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). SMHI. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:naturvardsverket:diva-9741>
- Lindgren, A., & Lundblad, M. (2014). *Rapportering av utsläpp från dränerade organiska jordar under UNFCCC – utvärdering av emissionsfaktorer och arealer för Sverige*. (Nr 14). Institutionen för mark och miljö.
- Länsstyrelsen Skåne. (u.å.). *Oppmannasjön*. Hämtad 02 december 2022. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA13785677>
- Länsstyrelsen Skåne. (2005). *Bevarandeplan för Natura 2000-område Araslövssjön*. SE0420308. Diarienummer: 511-22570-2005 <https://geodata.naturvardsverket.se/handlingar/rest/dokument/288029>
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Hammarsjön*. SE0420309. Diarienummer: 511-26426-2015 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2c30d6f167c5e8e7c0335/1622466005905/Hammarsj%C3%B6n%20bevarandeplan.pdf>
- Löfroth, M. (1991). *Våtmarkerna och deras betydelse*. Naturvårdsverket. <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1157117&dswid=3423>
- Markensten, T., Reiter, L., Bodin, P., Hasund, K. P., Svensson, E., & Nyberg, M. (2018). *Återvinning av organogen jordbruksmark som klimatåtgärd*. (Rapport: 2018:30) Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra1830.html>
- Meyer, A., Tarvainen, L., Noursratpour, A., Björk, R., Ernfors, M., Grelle, A., Kasimir, Å., Lindroth, A., Rantfors, M., Rütting, T., Wallin, G., Weslien, P., & Klemetsson, L. (2013). A fertile peatland forest does not constitute a major greenhouse gas sink. *Biogeosciences*, 10, 7739–7758. <https://doi.org/10.5194/bg-10-7739-2013>.
- Nationella emissionsdatabasen. (u.å.). [Dataset] SMHI. Hämtad 07 november 2022. <https://nationellaemissionsdatabasen.smhi.se/>
- Naturvårdsverket. (u.å.). *Våtmarker i Sverige*. Hämtad 16 november 2022. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-i-sverige/>
- Naturvårdsverket. (2020). *Produktbeskrivning: Nationella marktäckedata 2018 – basskikt*. <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/37e8b38528774982b5840554f02a1f81/produktbeskrivning-nmd-2018-basskikt-v2-2.pdf>
- Naturvårdsverket. (2021a). *National Inventory Report Sweden 2021*. <https://unfccc.int/documents/271847>
- Naturvårdsverket. (2021b). *Våtmarker och klimat*. Hämtad 3 december 2022. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-och-klimat/>



- Naturvårdsverket. (2022). *Våtmarksåtgärder gav 2500 ton lägre klimatutsläpp*. Hämtad 25 november 2022. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pessmeddelanden/vatmarksatgarder-gav-2500-ton-lagre-klimatutslapp>
- Nordin, S. (2021). *Värdering av ekosystemtjänster vid restaurering och anläggning av våtmarker*. Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, Kungliga Tekniska Högskolan. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-298190>
- Pahkakangas, S., Berglund, Ö., Lundblad, M., & Karlton, E. (2016). *Markanvändning på organogena jordar i Sverige – en översikt av markanvändningen inom jord- och skogsbruk samt förändringar i markanvändning under perioden 1983–2014* (Rapport 21). Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Runefeldt, L. (2010). *Svensk mosskultur. Odling, torrvanvändning och landskapets förändring 1750–2000*. (Andra upplagan). Kungl. Skogs- och lantbrukarakademien.
- SGU. (2014). *Produktbeskrivning, produkt: Jordarter 1:25 000–1:100 000*. <https://resource.sgu.se/dokument/produkter/jordarter-25-100000-beskrivning.pdf>
- SGU. (2021). *Potential till minskad koldioxidavgång*. Hämtad 7 december 2022. <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/geologisk-handledning-for-vatmarksatgarder/att-bedoma-vatmarksatgarders-effekter/potential-till-minskad-koldioxidavgang/>
- Skogsstyrelsen. (2022). *Genomföra åtgärder för att återveta utdikade våtmarker*. Hämtad 7 december 2022. <https://skogsstyrelsen.se/om-oss/var-verksamhet/regeringsuppdrag/genomfora-atgarder-for-att-atervata-utdikade-vatmarker/>
- SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://www.artdatabanken.se/publikationer/publikationer/bestall-publikationer/bestall-rodlista-2020/>
- SOU 2020:4. *Vägen till en klimatpositiv framtid*. <https://www.regeringen.se/4a9e84/contentassets/1c43bca1d0e74d44af84a0e2387bfbc/vagen-till-en-klimatpositiv-framtid-sou-20204>
- Uri, V., Kukumägi, M., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Morozov, G., & Karoles, K. (2017). Ecosystems carbon budgets of differently aged downy birch stands growing on well-drained peatlands. *Forest Ecology and Management*, 399, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.05.023>
- Vattenriket Kristianstad. (u.å.). *Biosfärområde Kristianstads Vattenrike—Biosfärområde Kristianstads Vattenrike*. Hämtad 09 november 2022. <https://vattenriket.kristianstad.se/biosfaromrade/>
- Wallentin, J., Sundin, S., Hagerberg, A., Andersson, M., Dahlberg, C., Enghag, O., Jakowlew, G., Waldner, J., & Widell, L. M. (2016). *Översvämning!* (Rapport 2016:01) Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra161.html>
- Wilson, D., Blain, D., Couwenberg, J., Evans, C., Murdiyarso, D., Page, S., Renou-Wilson, F., Rieley, J., Sirin, A., Strack, M., & Tuittila, E.-S. (2016). Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. *Mires and Peat*, 17, 1–28.
- Zedler, J. B. (2003). Wetlands at your service: Reducing impacts of agriculture at the watershed scale. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(2), 65–72. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0065:WAYSRI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0065:WAYSRI]2.0.CO;2)

## Bilaga 1 – Beskrivning av ursprungliga kategorier i NMD

GRID_CODE	LABEL/Name	DEFINITION	R	G	B
111	Pine forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of pine. Trees are higher than 5 meters	110	140	5
112	Spruce forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of spruce. Trees are higher than 5 meters	45	95	0
113	Mixed coniferous not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of consists of pine or spruce, but none of these species are >70%. Trees are higher than 5 meters.	78	112	0
114	Mixed forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10% where neither coniferous nor deciduous crown cover reaches >70%. Trees are higher than 5 meters.	56	168	0
115	Deciduous forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of deciduous trees (primarily birch, alder and/or aspen). Trees are higher than 5 meters.	76	230	0
116	Deciduous hardwood forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10 where >70% of the crown cover consists of deciduous trees, of which >50% is broad-leaved deciduous forest (mainly oak, beech, ash, elm, linden, maple, cherry and hornbeam). Trees are higher than 5 meters.	170	255	0
117	Deciduous forest with deciduous hardwood forest not on wetland	Tree-covered areas outside of wetlands with a total crown cover of >10 where >70% of the crown cover consists of deciduous trees, of which 20 - 50% is broad-leaved deciduous forest (mainly oak, beech, ash, elm, linden, maple, cherry and hornbeam). Trees are higher than 5 meters.	151	230	0
118	Temporarily non-forest not on wetland	Open and re-growing clear-felled, storm-felled or burnt areas outside of wetlands. Trees are less than 5 meters.	205	205	102

<b>GRID_ CODE</b>	<b>LABEL/Name</b>	<b>DEFINITION</b>	<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>
121	Pine forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of pine. Trees are higher than 5 meters	89	140	85
122	Spruce forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of spruce. Trees are higher than 5 meters	48	94	80
123	Mixed coniferous on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of consists of pine or spruce, but none of these species are >70%. Trees are higher than 5 meters.	35	115	90
124	Mixed forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10% where neither coniferous nor deciduous crown cover reaches >70%. Trees are higher than 5 meters.	67	136	112
125	Deciduous forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10% where >70% of the crown cover consists of deciduous trees (primarily birch, alder and/or aspen). Trees are higher than 5 meters.	137	205	155
126	Deciduous hardwood forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10 where >70% of the crown cover consists of deciduous trees, of which >50% is broad-leaved deciduous forest (mainly oak, beech, ash, elm, linden, maple, cherry and hornbeam). Trees are higher than 5 meters.	165	245	120
127	Deciduous forest with deciduous hardwood forest on wetland	Tree-covered areas on wetlands with a total crown cover of >10 where >70% of the crown cover consists of deciduous trees, of which 20 - 50% is broad-leaved deciduous forest (mainly oak, beech, ash, elm, linden, maple, cherry and hornbeam). Trees are higher than 5 meters.	171	205	120
128	Temporarily non-forest on wetland	Open and re-growing clear-felled, storm-felled or burnt areas on wetlands. Trees are less than 5 meters.	137	137	68
2	Open wetland	Open land where the water for a large part of the year is close by, in or just above the ground surface.	194	158	215

<b>GRID_ CODE</b>	<b>LABEL/Name</b>	<b>DEFINITION</b>	<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>
3	Arable land	Agricultural land used for plant cultivation or kept in such a condition that it can be used for plant cultivation. The land should be able to be used without any special preparatory action other than the use of conventional farming methods and agricultural machinery. The soil can be used for plant cultivation every year. Exceptions can be made for an individual year if special circumstances exist.	255	255	190
41	Non-vegetated other open land	Other open land that is not wetland, arable land or exploited vegetation-free surfaces and has less than 10% vegetation coverage during the current vegetation period. The ground can be covered by moss and lichen.	225	225	225
42	Vegetated other open land	Other open land that is not wetland, arable land or exploited vegetation-free surfaces and has more than 10% vegetation coverage during the current vegetation period.	255	211	127
51	Artificial surfaces, building	A durable construction consisting of roofs or roofs and walls and which is permanently placed on the ground or partly or wholly below ground or is permanently placed in a certain place in water and is intended to be designed so that people can stay in it.	90	20	20
52	Artificial surfaces, not building or road/railway	Artificial open and vegetation-free surfaces that are not building or road/railway.	229	70	75
53	Artificial surfaces, road/railway	Road or railway.	25	25	25
61	Inland water	Lakes or water-courses.	102	153	205
62	Marine water	Sea, ocean, estuaries or coastal lagoons.	138	204	250
0	Outside mapping area	Outside the borders of Sweden and the Exclusive Economic (EEZ) Zone	0	0	0

## Bilaga 2 – beräkningar av utsläpp

Utsläpp från organogen åkermark:  $2421 \text{ ha} * 30,35 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1} = 73\,477,35 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Utsläpp från organogen betesmark:  $991 \text{ ha} * 11,62 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1} = 11\,515,42 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Utsläpp från organogen skogsmark:  $1885 \text{ ha} * 11,48 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1} = 21\,639,8 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Summa utsläpp från organogen åkermark, betesmark och skogsmark:  $73\,477,35 + 11\,515,42 + 21\,639,8 = 106\,632,57 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Utsläpp från organogen åkermark, betesmark och skogsmark, motsvarande Kristianstad kommuns redovisade utsläpp:  $106\,632,57 \text{ ton CO}_2\text{-eq} / 368\,115 \text{ ton CO}_2\text{-eq} = 0,289671896$

Utsläpp från organogen åkermark, betesmark och skogsmark som andel av de totala utsläppen i kommunen: (8248 är utsläpp av lustgas från odling av organogena jordar, vilket subtraheras för att de redan ingår i utsläppen från Nationella emissionsdatabasen):  $106\,633 \text{ ton CO}_2\text{-eq} + 368\,115 \text{ ton CO}_2\text{-eq} - 8\,248 \text{ ton CO}_2\text{-eq} = 466\,500 \text{ ton CO}_2\text{-eq}$   
 $106\,633 \text{ ton CO}_2\text{-eq} / 466\,500 \text{ ton CO}_2\text{-eq} = 0,2286\dots$

Emissionsfaktor för potentiell utsläppsminskning vid återvätning för respektive marktyp per hektar och år (utsläpp innan återvätning - utsläpp efter återvätning), baserat på tabell 1:

Åkermark:  $30,35 - 5,20 = 25,15 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$

Betesmark, näringsrik:  $11,62 - 5,20 = 6,42 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$

Betesmark, näringsfattig:  $11,62 - 6,65 = 4,97 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$

Skogsmark, näringsrik:  $11,48 - 5,20 = 6,28 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$

Skogsmark, näringsfattig:  $11,48 - 6,65 = 4,83 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$

Potentiell utsläppsminskning om alla organogena jordar i Kristianstad kommun skulle återvätas:

Åkermark:  $2421 \text{ ha} * 25,15 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} = 60\,888,15 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Betesmark, förutsatt näringsrik:  $991 \text{ ha} * 6,42 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} = 6\,362,22 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Betesmark, förutsatt näringsfattig:  $991 \text{ ha} * 4,97 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} = 4\,925,27 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Skogsmark, förutsatt näringsrik:  $1885 \text{ ha} * 6,28 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} = 11\,837,8 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Skogsmark, förutsatt näringsfattig:  $1885 \text{ ha} * 4,83 \text{ ton CO}_2\text{-eq ha}^{-1} = 9\,104,55 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Summa av utsläppsminskning, förutsatt att all betesmark och skogsmark är näringsrik:  $60\,888,15 + 6\,362,22 + 11\,837,8 = 79\,088,17 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Andel av de totala utsläppen:  $79\,088,17 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1} / 106\,632,57 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1} = 0,74\dots$

Summa av utsläppsminskning, förutsatt att all betesmark och skogsmark är näringsfattig:  $60\,888,22 + 4\,925,27 + 9\,104,55 = 74\,918,04 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1}$

Andel av de totala utsläppen:  $74\,918,04 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1} / 106\,632,57 \text{ ton CO}_2\text{-eq år}^{-1} = 0,70\dots$