

Myrrestaurering



Anders Lyngstad og Marte Fandrem
NTNU Vitenskapsmuseet
30.10. 2019

Kaldvassmyra, Verdal

Dårlig tilstand



Hydrologi

Dårligere tilstand skyldes svært ofte
inngrep i hydrologien

Inngrep i myr

Påvirkes hydrologien?

Rødt lys

Går ikke over av seg sjøl

Vil kreve restaurering

Påvirkes vegetasjonen?

Gult lys

Kan ordne seg sjøl over tid

Kan kreve restaurering

Hangerslettmyra, Trondheim

1957



500 m



Hangerslettmyra, Trondheim

2014



500 m

Rønnåsmyra
og Reinmyra,
Grue. 1972



Rønnåsmyra
(nesten intakt)
og Reinmyra
(torvtak),
Grue. 2009



Effekter av ulike typer inngrep

Eksempel	Påvirkning på hydrologi (jf. §9)	Påvirkning på vegetasjon
Nydyrking og oppdyrking	Ja	Ja
Idrettsanlegg	Ja	Ja
Vindkraftanlegg, industri	Ja	Ja
Boligbygging	Ja	Ja
Vegbygging, infrastruktur	Ja	Ja
Hytter og hyttfelt	Ja	Ja
Nedgraving av kabler og rør	Ja	Ja
Utfylling, planering etc.	Ja	Ja
Grøfting, grøfterensk etc.	Ja	Ja
Kjøring/motorferdsel	Kanskje, avhenger av kjøretøy, når det kjøres, og hvor ofte det kjøres	Ja
Ferdse og friluftsliv	Nei, men avhenger av hvor mye og hvilken type ferdse	Ja
Hogst	Nei, men vegbygging og kjøring i forbindelse med hogst vil/kan påvirke	Ja
Beite	Nei, men avhengig av beitedyr og beitetrykk	Ja

Effekter av ulike typer inngrep

Premiss: Inngrepet/tiltaket foretas som planlagt på myra

Eksempel	Kan uheldige effekter unngås ved god planlegging (jf. §9)?	Finnes det effektive avbøtende tiltak (jf. §9, §11, §12)?	Kan vi få tilbake en god økologisk tilstand ved restaurering?
Nydyrking og oppdyrking	Nei	Nei	Nei, ikke i praksis
Idrettsanlegg	Nei	Nei	Nei
Vindkraftanlegg, industri	Nei?	Kanskje	Nei?
Boligbygging	Nei	Nei	Nei
Vegbygging, infrastruktur	Nei	Nei	Nei
Hytter og hyttefelt	Nei	Nei	Nei
Nedgraving av kabler og rør	Nei	Ja, legg tilbake torv, slått	Ja
Utfylling, planering etc.	Nei	Nei	Tja
Grøf팅, grøfterensk etc.	Nei	Ja, fülle igjen, demme opp	Tja
Kjøring/motorferdsel	Ja	Tja, geonett, klopper	Ja
Ferdsel og friluftsliv	Ja	Ja, klopper	Ja
Hogst	Ja	Ja, opprydding, slått	Ja
Beite	Ja	Ja, slått	Ja

Økosystemtjenester fra myr

- Støttende

- Artsmangfold
- Jordoppbygging
- Næringsomsetning

- Forsynende

- Ville planter og bær
- Vinterfôr
- Beiteareal
- Torv til ulike formål
- Trevirke
- Vassforsyning

- Regulerende

- Klimaregulering
- Vasskvalitet
- Flomdemping
- Brannndemping

- Kulturelle

- Friluftsliv og rekreasjon
- Vitenskapelig og historisk dokument

Hydrologi

Dårligere tilstand skyldes svært ofte
inngrep i hydrologien

Dreneringseffekt av grøfting

- Oppsummert av Landry & Rochefort (2012)
- Avhenger av grøftas dybde og bredde, og av om torva er lite eller mye omsatt
- Stor variasjon, 5-60 m i djupe torvlag, 30-200 m i øvre torvlag

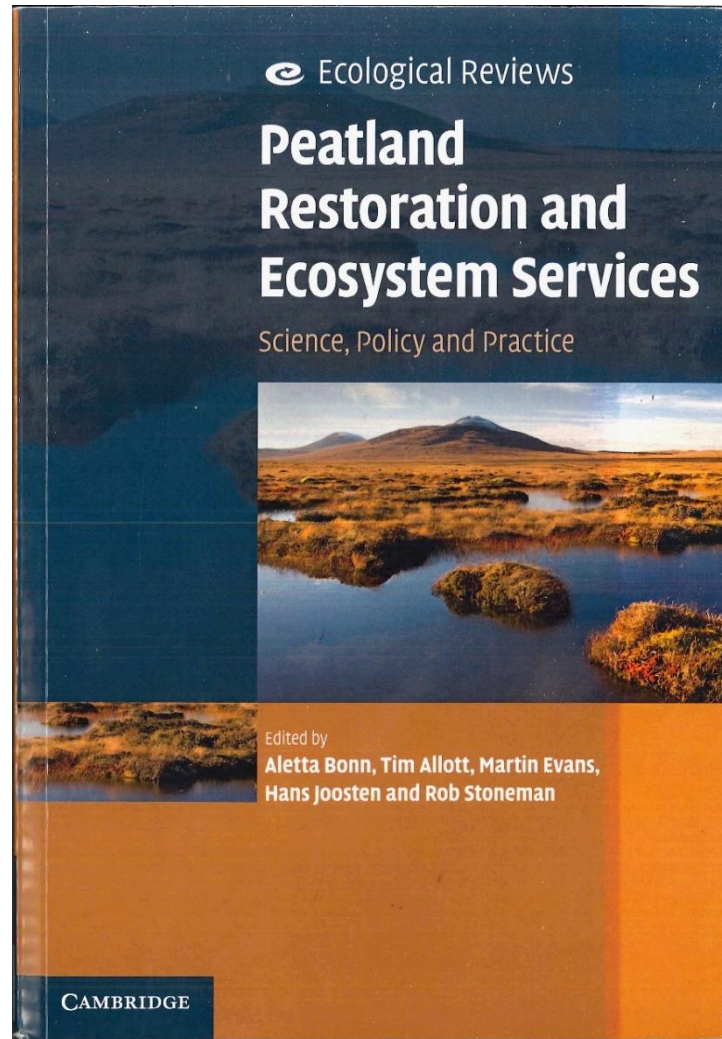
Table 1. Distance affected by drainage for the acrotelm and catotelm in drained peatlands.

Effect on acrotelm	Effect on catotelm	Reference
	10 m	Van der Schaaf (1999)
	15 m	Prévost et al. (1997)
	25 m	Landry and Marcoux (2011)
	5 to 50 m	Boelter (1972)
	60 m	Roy et al. (2000)
	40 m	Marcotte et al. (2008)
30 to 50 m		Rothwell et al. (1996)
30 m		Belleau et al. (1992)
60 m		Poulin et al. (1999)
110 to 135 m		St-Arnaud et al. (2009)
150 to 200 m		Trettin et al. (1991)

Opphørt hevd – gjengroing

Jakobstakkslættet, Røyrvik

Myr og restaurering. Hva sier forskningen?



Mye informasjon i Bonn et al. (2016)

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):

Jordvassmyr



- To hovedutfordringer: Nedbryting av torv, og endret næringstilgang
- Sterkt nedbrutt torv endrer karakter og kan ende opp med å bli vannavvisende
- Der torva er sterkt nedbrutt vil det ikke være nok å få opp vassnivået for å få ei myr som ligner det som var der opprinnelig. I slike tilfeller må det dannes ny torv.

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):

Jordvassmyr

- Fjerning av det øverste laget med torv («topsoil removal») er en mulighet der torva er mye omdanna
- Formål: Fjerne næring, minske avstand til grunnvatnet, fjerne frøbank av uønska arter
- Ofte nødvendig å så inn (f.eks. gjennom å spre høy) eller transplantere arter
- Fordeler: Kan få etablert artsrik vegetasjon, kan raskere få ei fungerende myr, kan raskere gi låge(re) klimagassutslipp, kan gi lågere utslipp til vassdrag, kan gi torv som kan brukes til å fylle i grøfter
- Ulemper: Dyrt, stort inngrep, torva som fjernes kan gi store utslipp av klimagasser

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):



Jordvassmyr

- To hovedkilder til økt næringstilgang i drenert myr og torvmark:
 - Drenert torv brytes ned og frigir næring
 - Oppdyrka torvmark gjødsles
- Når vassnivået økes blir næringa lettere tilgjengelig
- Særlig viktig er det at fosfor (P) løses ut, dette vipper systemet fra P-begrensing til N-begrensing
- Dette er som å slå av bremsene, og produksjonen øker mye
- Problemet kan øke hvis det brukes overflatevatn (mer næring og forurensing) i stedet for grunnvatn ved restaurering

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):

Jordvassmyr

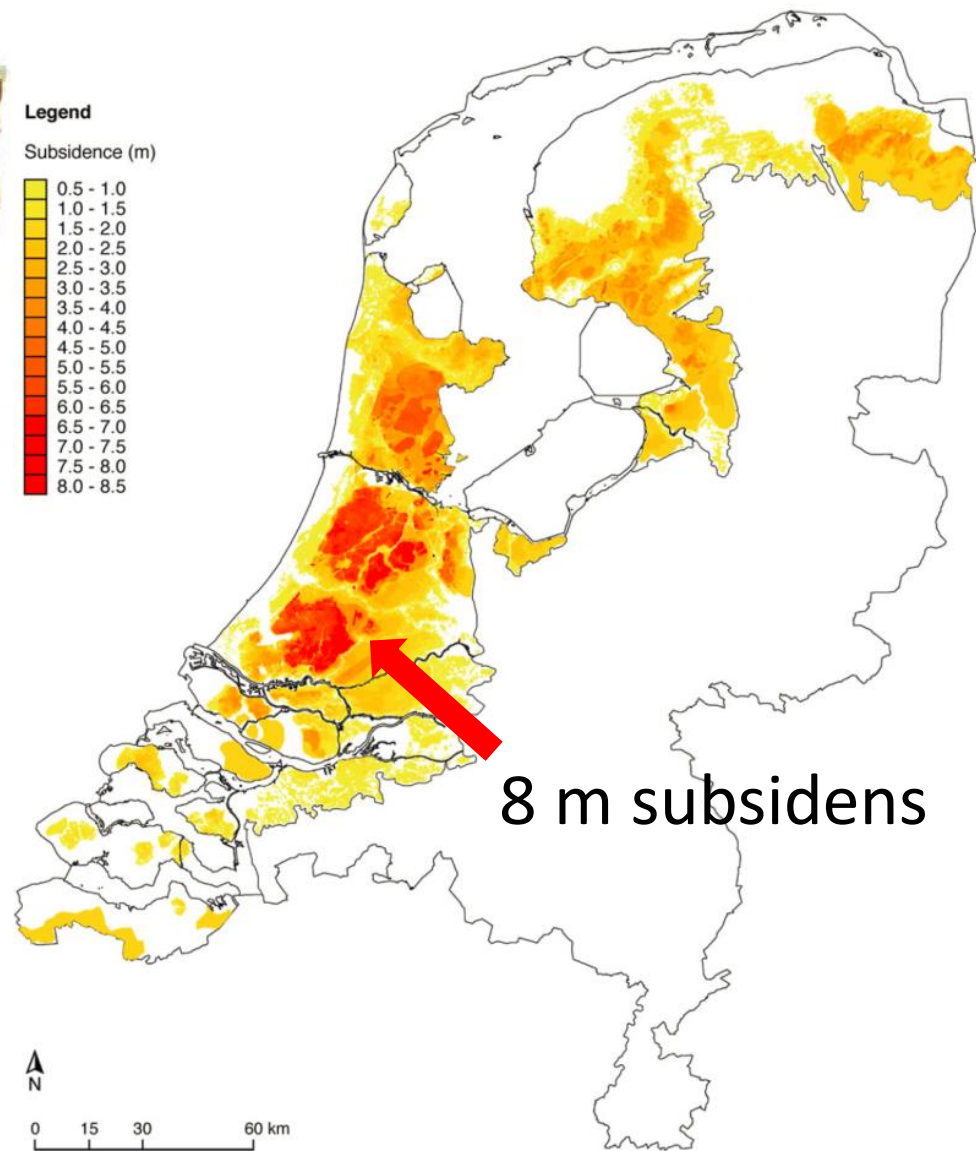
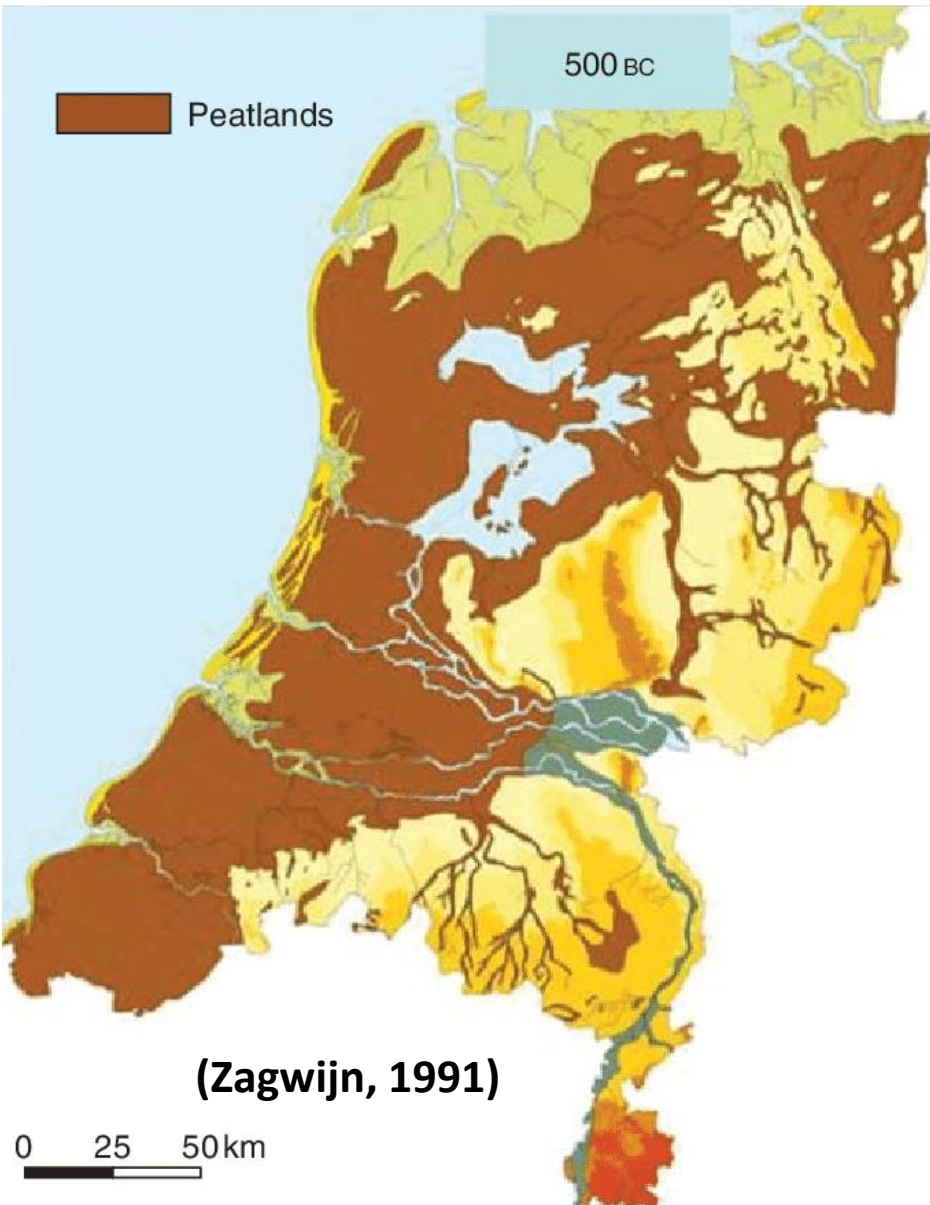
- Høg næringstilgang favoriserer storvokste, konkurransesterke arter (typisk takrør)
- Ok hvis:
 - Målet er å få tilbake ei myr som lagrer C
 - Målet er å legge til rette for fugleliv
- Problem hvis: - Målet er å restaurere rikmyr med det opprinnelige arts mangfoldet
- Slått og fjerning av biomasse kan motvirke effekten av økt næringstilgang
- Forhold varierer fra lokalitet til lokalitet, og slåtteinntensitet må tilpasses i hvert enkelt tilfelle. Noen ganger er ikke slått nok!

You can't always get what you
want

Målet må defineres!



Det Nederlandske problemet





Restaurering kan være umulig



Wydlannen, Nederland

Restaurering kan være umulig

Grootjans & Everts 2018

- Rikmyr som var oversvømt med kalkrikt grunnvatn vinterstid
- Dette var det lågeste punktet i landskapet
- Oppdyrking av myr rundt Wyldlannen har gitt kraftig subsidens
- Området er nå det høgste punktet i landskapet ...og vannet renner nå nedover da...

Restaurering kan være umulig

- Restaurering (1986-) forsøkt ved å heve vassnivået, slått for å motvirke økt næringstilgang
- Kun overflatevatn (fra Rhinen) var tilgjengelig, med mye næringsstoffer og svovelforbindelser (sulfat)
- Høsten har lågt vassnivå, og det viste seg at det ble fulgt av lågere pH, og utfelling av pyritt (svovelkis, FeS)
- Konklusjon: Umulig å heve vassnivået på høsten = umulig å forhindre forsureffekt + permanent endra jordkjemi = umulig å få tilbake rikmyr

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):

Jordvassmyr



- Heving av vassnivå i jordvassmyr vil gi økte metanutslipp, og i en periode på noen år vil ei restaurert jordvassmyr gi økt strålingspådriv
- «Metaneffekten» avtar raskt etter hvert som lett omsettelig biomasse brytes ned
- Ei restaurert jordvassmyr kan bli klimanøytral (ingen netto effekt på strålingspådriv), men antakelig ikke før etter mer enn 50 år
- Alternativet med fortsatt nedbryting av torv garantert gir økt strålingspådriv!

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Kotowski et al. (2016):

Jordvassmyr



- To hovedstrategier:
- Høg intensitet med mål om raskt å restaurere/gjenskape et påvirka system. Søker å styre retningen på utviklinga. Dyrt
- Låg intensitet med mål om å bedre tilstanden på sikt. Godtar at utviklinga ikke kan styres, og at resultatet kan bli noe annet enn det opprinnelige. Rimeligere

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Thom et al. (2016):

Terrengdekkende myr og bakkemyr

- Restaurering ved å endre hevd og bruk: Mindre beite, avvikle skogbruk, unngå brenning
- Restaurering av hydrologien: Tette grøfter, tetting av erosjonskomplekser (gully blocking), profilering, revegetering
- Restaurering gjennom revegetering: Innsåing, dekke med strø, kalking og gjødsling
- Positivt for klimaregulering, regulering av vasskvalitet, naturmangfold, minsker risiko for flom. Myr i god tilstand tåler klimendringer bedre

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Caporn et al. 2018. *Sphagnum* restoration on degraded blanket and raised bogs in the UK using micropropagated source material : a review of progress. – Mires and Peat

- Testing av tre metoder for transplantasjon av torvmoser:
 - Flytende gele
 - Gelekuler
 - Plugger (småplanter)
- Stor variasjon i suksess, men alle metoder har effekt
- Gelekuler minst effektivt



Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Graf & Rochefort (2016):

Torvtekt



- For det meste mulig å restaurere gamle torvtak
- Torvtak som ikke restaureres kan gi større klimagassutslipp etter noe tid
- *Kan* vokse til spontant. Det er vanlig med bjørnemoser i startfasen, mens torvmosene kommer inn over tid
- Ofte hindres spontan rekolonisering av sterk oppvarming (sol) og tørke, frost, samt nedbryting av torva
- Kan være nødvendig å «så inn» torvmoser
- Rester av ombrogen torv = vi kan få ombrotrof vegetasjon
- Minerogen torv = vi vi få minerotrof vegetasjon

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Graf & Rochefort (2016):

Torvtekt



- Hvis målet er karbonlagring er det ikke så nøye hvilke arter som kommer inn etter at hydrologien er restaurert
- Hvis målet er å rekonstruere naturmangfoldet er innsåing og transplantasjon en fordel
- Å tilføre strø kan hjelpe med etablering av transplantert vegetasjon, å tilføre P kan også hjelpe med etablering
- I nedbørmyr (og fattig jordvassmyr) kan forekomst og overlevelse av torvmoser brukes som en indikator på om restaureringen lykkes

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Lazcano et al. 2018. Short-term effects of fen peatland restoration through the moss layer transfer technique on the soil CO₂ and CH₄ efflux. – Ecological Engineering

- Mosetransplantasjon i minerotrof vegetasjon i tidligere torvtak
- Slik behandling ga et resultat som lignet mer på intakt myr for CO₂ enn kun hydrologisk restaurering
- Fortsatt stort sett bar torv der det bare ble gjort hydrologisk restaurering
- Mosetransplantasjon ga ikke mer mose, men mer karplanter



Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

González and Rochefort 2019. Declaring success in *Sphagnum* peatland restoration: Identifying outcomes from readily measurable vegetation descriptors. – Mires and Peat

- Restaurerte torvtak
- Overvåking av tiltakenes effekt
- Når kan man si at restaureringen har lyktes?
- Kriterier for hva som anses vellykket satt av forvaltningsmyndighet
- Vegetasjon undersøkt 5-10 år etter restaurering, med 2-3 års mellomrom
- Resultat: Tre ulike plantesamfunn funnet etter restaurering, to av disse indikerer vellykket restaurering

Myrrestaurering. Hva sier forskningen?

Fra Anderson et al. (2016):

Myr drenert for skogbruk

- Tap av C fra torva kan kompenseres av opptak i trær
 - Skifte fra langsiktig lagring og sakte opptak av C til raskt opptak av C og relativt kortsiktig lagring
 - Hva skjer med tømmeret når det hogges?
-
- Kan restaureres
 - Minerotrof vegetasjon responderer raskere enn ombrotrof vegetasjon
 - Lettest å lykkes før trærne dekker helt, da finnes ofte rester av myrvegetasjon i åpninger
 - Oppslag av kratt og trær kan være et problem



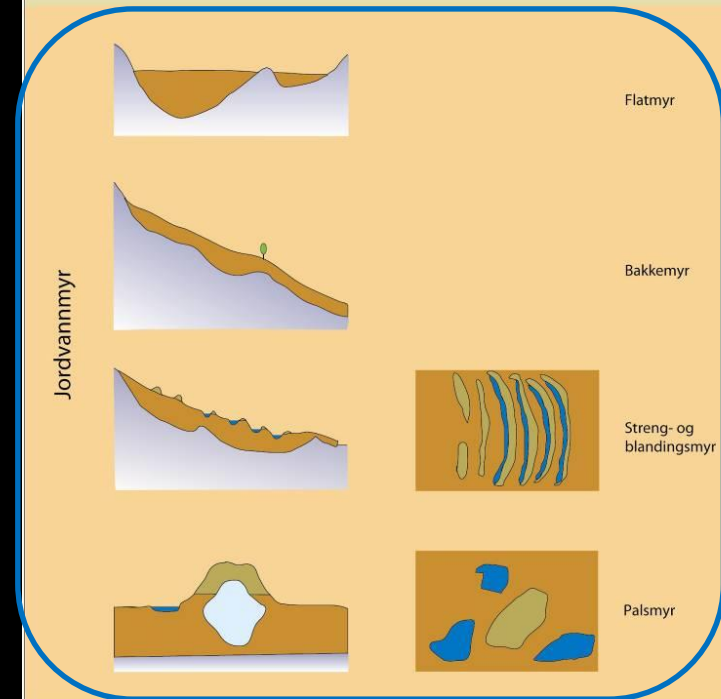
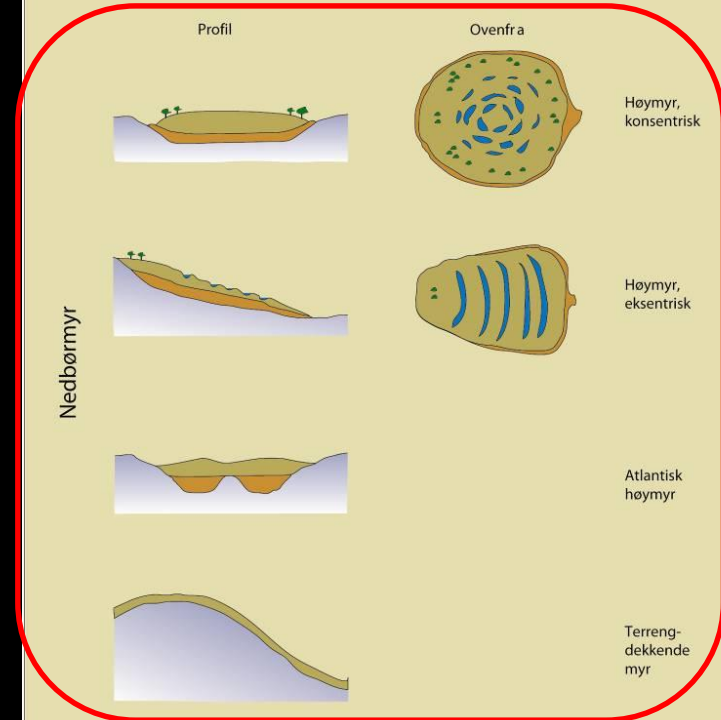
Tidsperspektiver på restaurering

- Heving av vassnivå: Raskt, vanligvis i løpet av (dager?) uker til måneder
- Fra bar torv til vegetasjonsdekke: Et par år
- Vegetasjonen ligner den opprinnelige: 20 år?
- Myra lagrer C (torv dannes): Noen tiår? Stor variasjon
- Myra er klimanøytral: Minst 50 år?
- Myrmasstypen er gjenskapt: Opptil flere tusen år



Generell utvikling

- Fra jordvassmyr til nedbørmyr
- Flatmyr → Planmyr → Høgmyr
- Høgmyr er «endepunktet» («klimaks») for myr i flatt lende
- Bakkemyr → Terrengdekkende myr (bare i oseaniske strøk)
- Totalt sett økt myrareal og økende mengde torv fra istida og til i dag
- Det har vært klimatisk betinga tilbakegang i perioder. Låglandet mest utsatt. Varmt og tørt er ikke bra!



DigiBog

- «Digibog_hydro - a decision making tool for restoration planning»
- <https://water.leeds.ac.uk/our-missions/mission-1/digibog/about-digibog/>

The screenshot shows the 'About DigiBog' page on the University of Leeds website. The page features a dark blue header with the University of Leeds logo and a search icon. Below the header is a navigation bar with links to Home, About, Meet the Team, Our Four Missions, News, Events, Join Water@Leeds, and 10th Anniversary. The main content area has a breadcrumb trail: Home / Our Four Missions / Research / DigiBog / About DigiBog. On the left, there is a sidebar titled 'IN THIS SECTION' with a list of links: Overview, Research (with a dropdown arrow), water@leeds Current Projects, water@leeds: Ecology, water@leeds: Natural Flood Management, and water@leeds Case Studies. The main heading is 'About DigiBog' in a large, serif font. The text below describes the DigiBog model as a process-based peatland development model that simulates peat accumulation over decadal to millennial timescales. It mentions that the model can be run in 1D or 2D/3D, and that the 2D/3D version couples the peat accumulation model from the 1D version with a physics-based model of water flow. The text concludes by stating that DigiBog can be used to investigate the impact on peat accumulation (plant litter addition minus peat decomposition) of future climate and land uses over timescales that go beyond what is possible for field experiments.

UNIVERSITY OF LEEDS

water@leeds

HOME ABOUT MEET THE TEAM OUR FOUR MISSIONS NEWS EVENTS JOIN WATER@LEEDS 10TH ANNIVERSARY

HOME / OUR FOUR MISSIONS / RESEARCH / DIGIBOG / **ABOUT DIGIBOG**

IN THIS SECTION

Overview

Research ▲

- Overview
- water@leeds Current Projects
- water@leeds: Ecology
- water@leeds: Natural Flood Management
- water@leeds Case Studies

About DigiBog

The full DigiBog is a process-based peatland development model that simulates the accumulation of peat over decadal to millennial timescales. The model can be run in 1D or 2D/3D. The 2D/3D version couples the peat accumulation model from the 1D version and a physics-based model of water flow (i.e. it is fully ecohydrological) to simulate the growth of a peatland over landscape scales. During a simulation, peat layers are built up in hydrologically-connected columns that define the modelled landscape. DigiBog can be used to investigate the impact on peat accumulation (plant litter addition minus peat decomposition) of future climate and land uses over timescales that go beyond what is possible for field experiments.

