



PALUDIKULTUR – UDPINING AF, ELLER FULD PRODUKTION PÅ KULSTOFRIGE LAVBUNDSJORDE

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

I mange lande har flere projekter fokus på at forhindre nedbrydning af kulstofrige lavbundslande ved vådlægning og ændret arealanvendelsen.

- [Jorden synker](#)
- [Konferencen RRR2017 i Tyskland](#)
- [Produktion eller udpining?](#)
- [Paludikultur – fuld udnyttelse.](#)
- [Udpining via afbrænding af græs](#)
- [Naturpleje med vandbøfler](#)
- [Great Fen](#)
- [En fremtidig udfordring i Danmark](#)
- [Referencer:](#)

I september 2017 mødtes 200 forskere, rådgivere og producenter fra hele verden i Greifswald i Tyskland for at diskutere dyrkning af paludikulturer og beskyttelse af lavbundsarealer. Kulstofrige lavbundslande er blevet et stort diskussionsemne i klimadebatten og mange forskere har fokus på, hvordan denne udfordring kan løses.

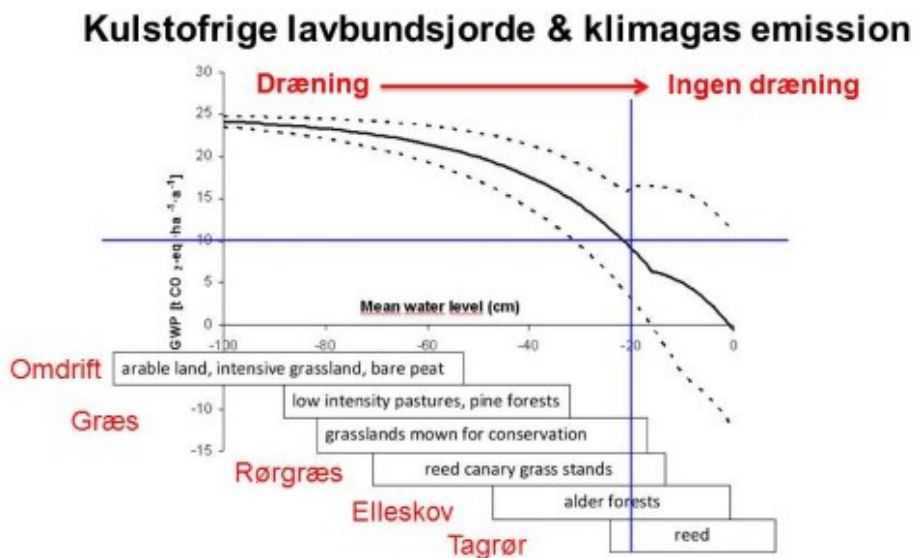
Rundt i verden er der stor fokus på udnyttelse af naturens ressourcer på lavbundslande til biomasseproduktionen, fiber, byggematerialer og foder osv. Der tales om mange forskellige afgrøder, bl.a. tagrør (Reed), gigant tagrør (Giant Reed/Arundo donax), dunhammer (Cattail), rørgræs (Reed Canary Grass) og elefantgræs (Miscanthus). Grunden er, at der mange steder i verden er meget store arealer med disse vilde arter.

En stor udfordring er, at der ikke kan modtages Grundbetaling til dunhammer og tagrør, mens det er muligt til elefantgræs og rørgræs.

JORDEN SYNKER

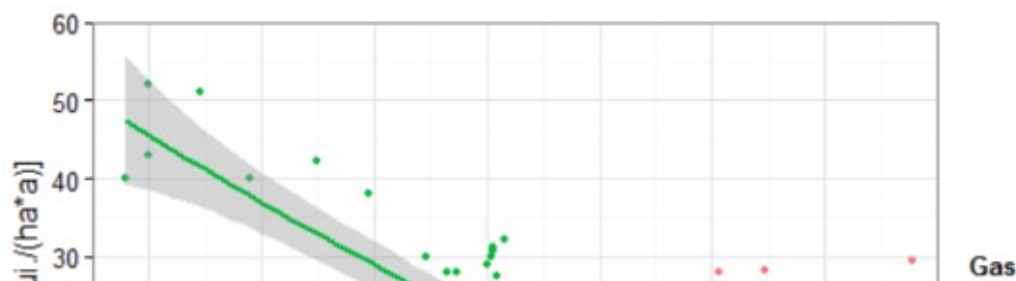
I Holland er der områder, som er sunket 5-8 meter i løbet af flere end 100 års dyrkning af kulstofrige lavbundslande. I Danmark ses 0,5–1,0 meters sænkning efter lidt over 100 års dyrkning. Tommelfingerreglen er, at en veldrænet humusjord synker 1 cm om året og der opbygges 1 mm om året. Det tager således 1.000 år at genopbygge en meter kulstofrig lavbundsland. Denne nedbrydning er i dag en del af diskussionen om klimaændringer, da der i veldrænede lavbundslande kan være en emission af 15-25 ton kuldioxid pr. år om året.

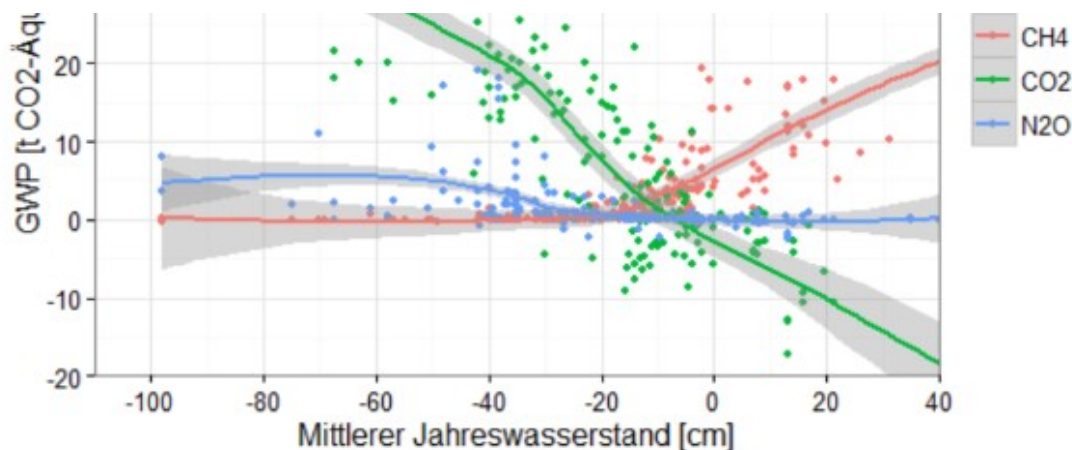
I Tyskland forklarer disse grafer forholdene på en forholdsvis enkel måde. I den første graf ses hvad der kan dyrkes ved forskellige vandstande, og hvilken klimagas emissioner der teoretisk kan forventes. På dette felt øges forskningen i de kommende år i Danmark ifølge Poul Erik Lærke ved Aarhus Universitet, Foulum.



17

Den næste graf, der blev vist i Tyskland er en opsamling af den årlige gennemsnitlige vandstand i mange forskellige forsøg. Grafen viser tydeligt, at emissionen af kuldioxid (CO₂) falder når vandstanden stiger. Umiddelbart ser det ud til, at det er mest optimalt, at vandstanden står 20 centimeter under jordoverfladen, ellers stiger emissionen af metangas (CH₄).





Middelvandstanden som indikator for klimagas emission. Venligst tilsendt af [Felix Reichelt](#) Greifswald Universitet. Bliver snart publiceret af Couwenberg et al

Ændret udnyttelse af lavbundslande ses tydeligt ved at sammenligne luftfotos fra 1950 og 2016. Her et eksempel fra Favrskov enge hvor det tydeligt ses at mange af omdriftsarealer er ændret til dyrkning af vedvarende græs i løbet af de 62 år der er gået.



Favrskov enge - arealerne er tydeligt mere i omdrift i 1954 end i 2016.

KONFERENCEN RRR2017 I TYSKLAND

Konferencen [Renewable Resources from wet and Rewetted peatlands \(RRR2017\)](#) i Greifswald i Tyskland havde fokus på udnyttelse af kulstofrige lavbundsarealer på rigtig mange fronter – fra beskyttelse til udnyttelse på nye måder for, at lodsejere stadig kunne leve af landbrugsjorden.

For at standse emissioner af klimagasser, har mange lande fokus på at vådlægge lavbundslandet igen. Udfordringen er at finde rentable nye produktionsformer på disse lavbundslande. Klimagasemissioner kan forhindres og næringstoffer kan optages, men økonomien er en udfordring. Se for eksempel seniorforsker Poul Erik Lærke's, Aarhus Universitet kommentarer til dyrkning af paludikulturer side 12 [her](#).

I disse år er der i Danmark stor fokus på at ændre disse arealer til større [vådområde- og lavbundsprojekter](#). Der er fra 2017-2021 rigtig gode muligheder for at indgå i jordfordeling på disse arealer. Se [Jordfordeling i vådområdeprojekter - fordele, ulemper og muligheder](#)

PRODUKTION ELLER UDPINING?

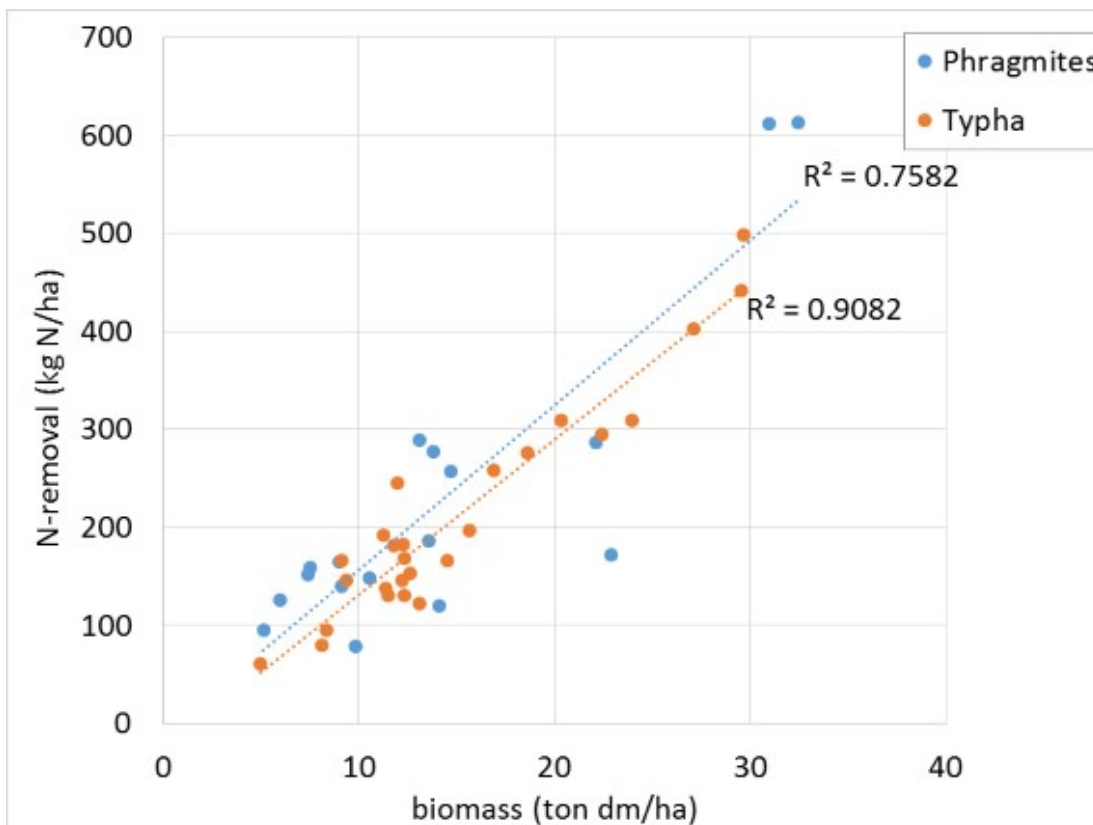
På konferencen var der fokus på enten udpining af kulstofrige lavbundslande, så arealerne hurtigt kunne komme tilbage til en mere næringsfattig naturtilstand eller fuld produktion under meget våde forhold. Her er kun nogle få eksempler fra konferencen:

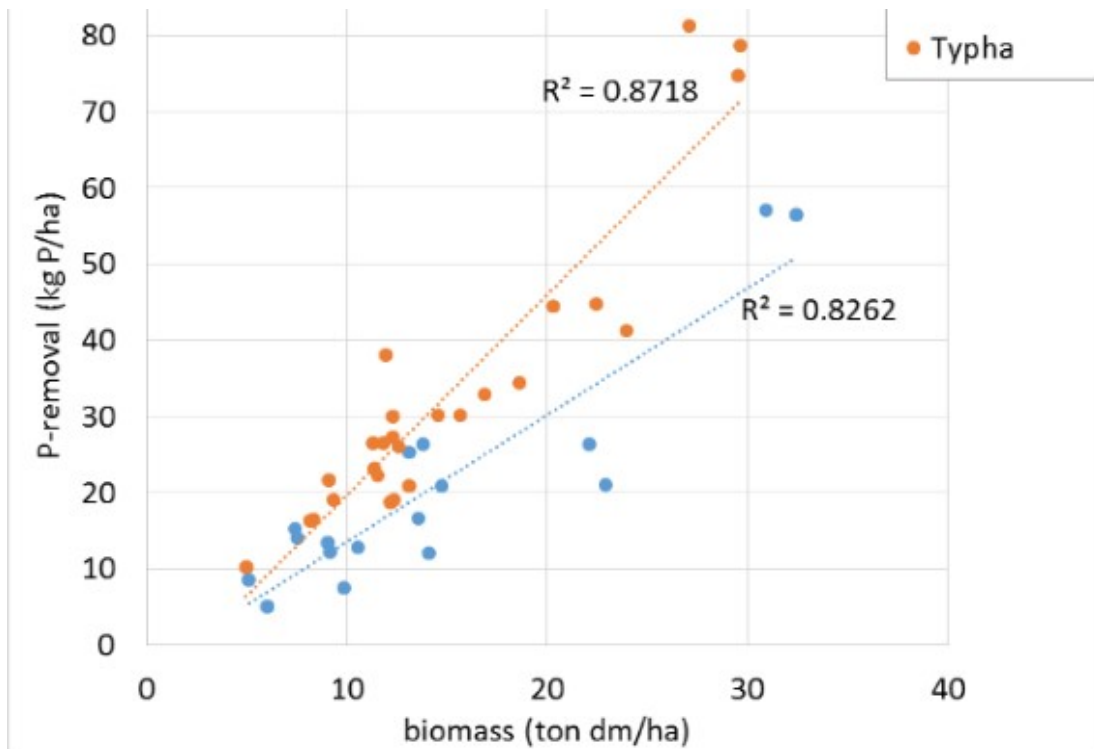
PALUDIKULTUR – FULD UDNYTTELSE.

Dr. Jeroen Geurts ved Radboud University i Holland arbejder lige nu med dunhammer (cattails) til kvægfoder på en kulstofrig lavbundsland. Dunhammer kan have høje tørstofudbytter med lav kvælstoftilførsel, der avles nemt 10 ton tørstof pr. hektar uden gødning. Med fuld gødskning kan der opnås udbytter på 20-30 ton tørstof pr. hektar. Der er etableret et større areal og høstet 0,5 hektar, som var gødet med 210 kg N/ha og 150 kg K/ha. [Se hele indlægget her](#)

Det undersøges nu om de høstede dunhammer på dette areal kan anvendes til kvægfoder og hvilken betydning høsttidspunktet har. [Se de foreløbige resultater her](#)

Dunhammer kan have høje tørstofudbytter på mellem 10-30 ton tørstof samt stor næringsstof-optagelse. Ifølge graferne kan der fjernes helt op til 600 kg kvælstof og 80 fosfor. Et realistisk niveau ved 10 ton tørstof er ifølge graferne 100-200 kg N og 10-20 kg fosfor pr. hektar.





Næringsstofoptagelse i tagrør og dunhammer. Grafer af Land et al. (2016) og Mitsch et al. (2000) ifølge Power Point fra mødet.



Høst af forsøgsmark med dunhammer i Holland. Foto Jeroen Geurts





Forsøgsmark med dunhammer i Holland. Foto Jeroen Geurts

Muligheder:

1. I Danmark kunne det måske være oplagt at anvende kulstofrige lavbundsjord i omdrift (ikke vedvarende §3 arealer) som miljøtiltag uden gødsning ved at sætte dem under vand med drænvand fra højere liggende arealer. Hvis det viser sig, at dunhammer kan anvendes til kvægfoder vil det være et plus, ellers vil alternativet lige nu være biomasse til gasproduktion. Herved vil der kunne løses flere udfordringer samtidigt.
2. Kombinationen af gødsning og rensning af drænvand samtidigt bør også i høj grad undersøges, da der her med stor sandsynlighed kan fjernes store mængder af næringsstoffer ved høst af biomasse.

Tre års danske forsøg med høst af naturarealer ved Kongens kær ved Brønderslev på 314 hektar, udført af Ole Hyttel ved Naturstyrelsen, har vist at der i gennemsnit kan fjernes 80 N og 11 kg P pr. hektar eng.

UPINING VIA AFBÆNDING AF GRÆS

På ekskursionen så vi, ifølge konferenceplanlæggerne, verdens første sted for afbrænding af materiale fra en paludikultur i **Malchim**. Der blev høstet rørgræs til afbrænding for at gøre lavbundsjorden mere næringsfattig og samtidig have en positiv udnyttelse af græsset. Udbyttet var i starten 10-12 ton/ha, men var nu faldet til 3-4 ton/ha. I år afventede de godt vejr til bjærgning af rørgræs, da vejret i september havde været meget vådt. Landmanden modtog totalt 340 € pr. hektar i EU-støtte (2.533 kr.) og fik ca. 60 Euro pr. ton tørstof (ca. 450 kr. pr. ton tørstof). Han havde maskinomkostninger på ca. 50 € pr. ton tørstof. Det betød, at han med de nuværende udbytter vil han have en indtægt på ca. 40 € (300 kr.) og hans kommentar var, at det gav ham ikke mange penge til en guldstol.





Bjergning og afbrænding af rørgræs ved Malchim. Foto Frank Bondgaard

NATURPLEJE MED VANDBØFLER

Naturpleje med vandbøfler er på fremmarch i Tyskland. Landmanden, som vi besøgte, havde købt 7 vandbøfler og mente, at der nu var ca. 3.000 vandbøfler i det nordlige Tyskland. Antallet skulle øges for at kunne afgræsse hele arealet. Han fortalte, at når arealerne blev sat meget mere under vand, så var vandbøflerne en fordel, da de ikke så let går i panik. De både svømmede og dykkede i vandkanalerne ifølge landmanden. Projektet vi så var erstatningsnatur på lavbund for en større ny motorvej. Se brochure om vandbøfler mm. [her](#)





Naturpleje med vandbøfler på våd humusrig lavbundsjord. Det var vigtigt at der var en kombination af høj og lav jord. Foto Frank Bondgaard

GREAT FEN

I Nordengland er projektet **Great Fen** ved at forbinde 2 større Natura 2000 områder med hinanden ved bl.a. opkøb af kulstofrige lavbundslande. Umiddelbart ser jorderne ud til at være sunket 4-6 meter gennem tiden på vedlagte steder, som står i området. Projektet konverterer langsomt landbrugsjorden til natur ved at udtære den og sætter den derefter langsomt under vand for sikre en lav udvaskning af næringsstoffer. Dette vises på skitsen herunder.



Skitse venligst tilsendt af Project manager Kate Carver Great Fen Project Manager og Restoration Officer Lorna Parker Great Fen fra projektet www.greatfen.org.uk.

Se hele præsentationen [her](#)

EN FREMTIDIG UDFORDRING I DANMARK

Produktion af foder og biomasseproduktion (eller proteinproduktion) på våde kulstofrige landbrugsjorde vil kunne kombineres med vedligeholdelse af lysåbne naturarealer. Samtidig kan der fjernes nitrat og fosfor fra drænvand ved denitrifikation og høst af biomasse. Dette kan gøres ved at arbejde med kombinationer af vilde græsser, kulturgræsser og forskellige former for paludikulturer på tidligere omdriftslande. Forskellige kombinationer kan samtidig sikre en større variation i landskabet. Det er derfor en oplagt mulighed for at kombinere biomasseproduktion på våde kulstofrige lavbundslande og pleje af naturarealer samtidigt. Teknologien er fuldt udviklet i Holland til dette. Se høst af våde arealer i Holland udført af Hanze Wetlands BV [her](#).

Den enkelte lodsejer kan i mange tilfælde have svært ved at løfte denne opgave, da der i Danmark er mange mindre arealer og investeringer i høstmateriel vil sjældent kunne hænge sammen med indtægten på arealerne.

Spørgsmålet er derfor hvordan stordrift på området kan igangsættes?



Fremvisning af høstmateriel på våde arealer i Greifswald. Foto Frank Bondgaard

REFERENCER:

RRR2017 konference I Tyskland 2017 [Renewable resources from wet and rewetted peatlands \(RRR2017\)](#). Se [indlæg](#) og konklusionen på konferencen [her](#)

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug afholdte 20. april 2017 en [International ekspert workshop](#) hvor der var fokus på mange af de miljøtiltag der arbejdes med rundt i verden.

Reference og forsøg er venligst påpeget af [Dr. Jeroen Geurts](#) Department of Aquatic Ecology & Environmental Biology. Radboud University Nijmegen. E-mail j.geurts@science.ru.nl:

Der sælges pollen fra dunhamre og resten fodres op til malkekøer. Se [her](#)

Forsøg med vilde ris, pil, dunhamre og tagrør m.m. Se [her](#)

Capture and Sustainable Bioenergy for Integrated Watershed Management, Richard Grosshans from The University of Manitoba. Se [her](#)

Cattail Harvesting for Carbon Offsets and Nutrient Capture. Innovative Environmental and Economic Solutions for Flood Control, Nutrient Management, and Sustainable Renewable Energy in the Manitoba Bioeconomy. Se [her](#)

[Paludiculture is paludifuture](#)

[Utilising Cattail to produce valuable commodities \(ACT group WUR\)](#)

[Rewetting Drained Peat Meadows: Risks and Benefits in Terms of Nutrient Release and Greenhouse Gas Exchange](#)

E-mail korrespondance med Dr. Jeroen Geurts Department of Aquatic Ecology & Environmental Biology Radboud University Nijmegen PO Box 9010, 6500 GL Nijmegen, the Netherlands : 5. Oktober 2017:

"In greenhouse experiments we used 0, 50, 150 and 450 kg N/ha (presentation Renske). The field data I showed were from sites that were not fertilized. Only the 0.5 ha field which was harvested en used for silage, was fertilized with 210 kg N/ha and 150 kg K/ha. We are also

doing field experiments with different N sources (150 kg N/ha), but these results were not shown yet, because experiments are still in progress.

Also the site from the graph "Effect of harvest period on Typha" was not fertilized. This means that you can also get significant biomass (10 t dm/ha) with low N loads (only N from mineralization and surface water. Potential without fertilization is 10 t dm/ha, with fertilization up to 20-30 t dm/ha

E-mail korrespondance med Dr. Jeroen Pijlman. Researcher Sustainable Livestock Production
Louis Bolk Institute | Kosterijland 3-5 | 3981 AJ Bunnik | The Netherlands +31 343-523.860 |
+31 6 573.726.51 | j.pijlman@louisbolk.nl Oktober 2017:

What do you at the moment think the future are for growing Typha in the Netherlands to feeding cows?

What I could see as a future is that fields on a dairy farms that are too wet for grass production, and which cannot be further drained, could be used for alternatives such as typha or as wet grasslands with different grass species than ryegrasses. Some farmers already use the herbage from more wet and less productive fields for their dry cows or heifers for example, since these animals require less dense nutritious diets. Usually this is a small part of the farm, so that it does not concern the complete ration of cows.

I think that producing milk in an intensive system as we know it now (e.g. >12.000 L/ ha) is not possible by completely using wet grasses/ typha. These crops are too much inferior to ryegrass in terms of feeding values. An extensive system for the moment seems only possible in specific cases and not in the free market since land prices are high (50-60k euro/ ha).

The future may go in many directions, but for the moment I see more added value in biobased applications, rather than producing animal feed (cheese/ meat) with paludi-crops. Policy makers could have a great influence in the future land use, if for example the value as carbon stock and reduction of soil subsidence is more recognised.