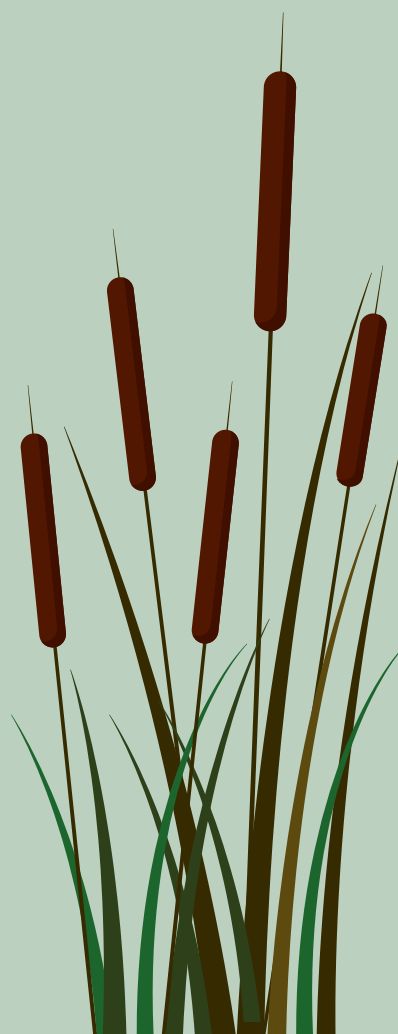




DYRKNINGSVEJLEDNING **FOR PALUDIKULTUR MED DUNHAMMER**

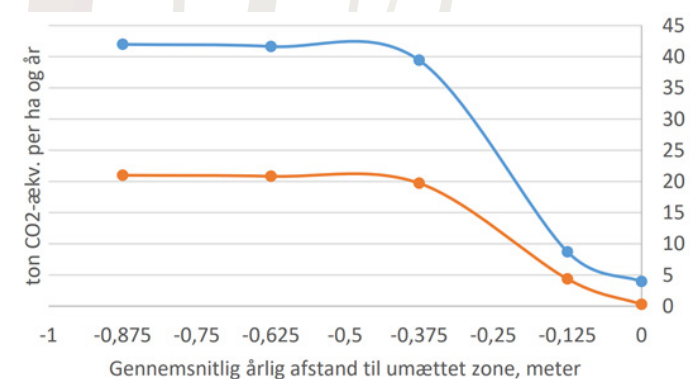
Dunhammere kan høstes på naturarealer eller kan dyrkes ekstensivt på kulstofrige lavbundslande



KLIMAEFFEKT AF PALUDIKULTUR

Kulstofudledningen (CO_2) kan potentielt reduceres markant ved vådlægning af tidligere dræned lavbundslande med et højt kulstofindhold, men øget udledning af metan (CH_4) kan være en utilsigtet konsekvens ved vandstande nær eller over terræn. I dag er den generelle anbefaling at hæve vandstanden til 0-20 cm under terræn for at minimere metanudledningen (Tiemeyer et al., 2020). Dyrkning af vådtolerante afgrøder, som f.eks. dunhammer, under våde forhold kaldes paludikultur, kan være med til at reducere drivhusgasudledningen og dermed forbedre drivhusgasbalancen i forbindelse med vådområde- og lavbundsprojekter på kulstofrige lavbundslande. Dette sker ved at høste og anvende biomassen, således at anvendelsen af fossile ressourcer fortrænges. Samlet set kan der opnås en estimeret klimaeffekt på 10-40 tons CO_2 -ækv. pr. ha pr. år ved genetablering af de naturligt våde forhold kombineret med paludikultur. Dette afhænger dog i høj grad af vandstanden før og efter vådlægning og kulstofindholdet i jorden jf. Figur 1, samt den tidligere arealanvendelse (Greve et al., 2021; Tiemeyer et al., 2020).

Drivhusgasbalancen forbedres desuden ved at fjerne og anvende plante-biomassen til f.eks. energiformål, som derved fortrænger CO_2 -udledninger fra fossile brændsler. Ved at fjerne plantemateriale fra lavbundsarealer undgås også organisk nedbrydning af biomas-sen, som ellers ville risikere at blive omsat til CO_2 , CH_4 og lattergas (N_2O). Ligeledes fjernes også næringsstoffer fra arealet med biomassen til gavn for vandmiljø og biodiversitet. Klima, miljø og natureffekter mm. ved udtagning af kulstofrige lavbundslande samt paludi-kultur er beskrevet dybdegående her: Vidensyntese AU - kulstofrig lavbundsland.



FIGUR 1. Udledning af CO_2 på kulstofrige landbrugslande pr. hektar. Grafen viser at der er størst klimaeffekt ved en vandstand på 0-20 cm under terræn. Samlet udledning af CO_2 , CH_4 og N_2O , vist i CO_2 -ækvivalenter som funktion af gennemsnitlig årlig vandstand. Den blå kurve er jorde med 12 procent kulstof og den orange kurve er med 6-12 % organisk kulstof. Figur af Gyldenkerne (2021), baseret på data af Tiemeyer et al. (2020) og IPCC (2014). Punkterne er de emissioner, der anvendes i regnearket under Lavbundsordningen. Kurverne indeholder ikke en ændret emission fra ændret brug af kvælstofholdige gødninger.

ANVENDELSESOMRÅDER

Dunhammer har adskillige anvendelsesområder såsom biogas, foder, mad, bygge- og isoleringsmateriale. Bioraffinering kan dertil øge anvendelsespotentialet ved at adskille biomassen i flere fraktioner af koncentrerede produkter (proteinkoncentrater, fiberpulp og brunsaft) til foder og biogas samt potentielt en række øvrige produkter. Høsttidspunktet har væsentlig betydning for biomassens karakteristika og anvendelsesmuligheder. Eksempelvis vil høst i foråret/tidlig sommer forøge biogaspotentialet som følge af lavere C:N-ratio og lavere ligninindhold samt højere proteinprocent, men høstudbyttet vil dog også være lavere i foråret. Sen høst er derimod bedre egnet, hvis formålet f.eks. er produktion af fibre til bygge- og isoleringsmateriale, da vandindholdet er markant lavere, men biomassen skal dog tørres ned inden langtidsopbevaring.



Isoleringsmateriale lavet af dunhammer i Tyskland. Foto: Frank Bondgaard, SEGES Innovation.



VIDEO: Fremtidens anvendelse af organogene jorde

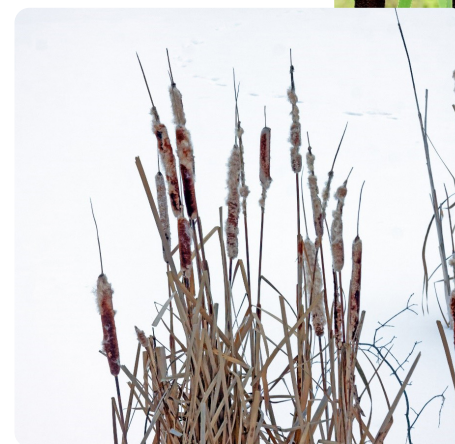


ARTER

Der findes ca. 30 arter i dunhammerslægten (*Typha* spp.), hvoraf mange kun findes i bestemte regioner af verden. I Danmark findes to af arterne naturligt: bredbladet dunhammer (*Typha latifolia*), smalbladet dunhammer (*Typha angustifolia*). Bredbladet dunhammer har den største produktivitet og potentiale som paludikulturafrøde. Nedenstående er derfor med fokus på bredbladet dunhammer.



Fotos af bredbladet dunhammer i forskellige vækststadier – forår (øverst venstre), sensommer (øverst højre), vinter (nederst). Foto: Colourbox.



ETABLERING

En dunhammermark kan både etableres ved udplantning og såning. Udplantning kan foretages ved at sætte planteplugs med unge planter, som er opformeret i drivhus, i jorden ved brug af Pottiputki planterør eller ved semi-automatisk maskinplantning. Alternativt kan ældre dunhammerplanter opgraves og udplantes. Ved udplantning har der været gode erfaringer med plantetætheder på mellem 1-4 m² pr. plante. Plantetætheden kan forøges, hvis der ønskes en hurtigere etablering. Det første år kan der forventes en tilvækst via planternes rhizomer (vegetativ formering) på 5-10 skud pr. plante under optimale vilkår (Geurts & Fritz, 2018).

Såning kan foretages ved forskellige metoder såsom udspreddning af dunhammerfrøene i en opblanding med fugtig såjord/sand, slangeudlægning af frøopløsning, sprøjtesåning med klæbemiddel, men der er endnu ikke udviklet en effektiv metode til at opnå høj spiringsgrad. Hertil kan lægges, at det er vanskeligt at håndtere frøene, som er meget små og vindfølsomme. Fremspiringen er relativt langsom og afhængig af lys og er derfor sårbar over for ukrudtstryk. Under fremspiringen bør vandstanden optimalt set holdes på 0-5 cm over terræn indtil afgrøden er veletableret, hvorefter vandstanden bør hæves yderligere (Geurts & Fritz, 2018).

Inden afgrødeetablering og hævning af vandstanden bør jorden forbehandles, da det har stor betydning for etableringseffektiviteten ved både såning eller udplantning. Pløjning anbefales ikke på meget våde tørvearealer, da jordens lave bærevne nedsættes yderligere som følge heraf. Harvning og ukrudtsbekæmpelse er især vigtigt ved såning, men ved udplantning kan der også nøjes med en lav slåning af vegetationen. En effektiv måde at bekæmpe ukrudt på i de første år efter etablering er en kontinuerlig høj vandstand på arealet (Geurts & Fritz, 2018).

Såning er en usikker etableringsmetode pga. lav spiringsgrad samt sårbarhed over for ukrudt og udtørring, men udenlandske erfaringer viser, at der efter 2-3 år kan opnås højere udbytter ved såning ift. udplantning, og det er tilmed markant billigere end udplantning. Dette skyldes især, at der er meget manuelt arbejde ved opformering i pletter eller opgravning af dunhammerplanter. Efter at etableringsomkostningerne er afholdt, vil der dog kun være omkostninger forbundet med høst, eftersom dunhammer er en flerårig afgrøde, hvor udbyttet tiltager over de første 3-5 år. Den nuværende viden er baseret på demonstrationsarealer i Tyskland, Holland og Danmark (Geurts et al., 2020).

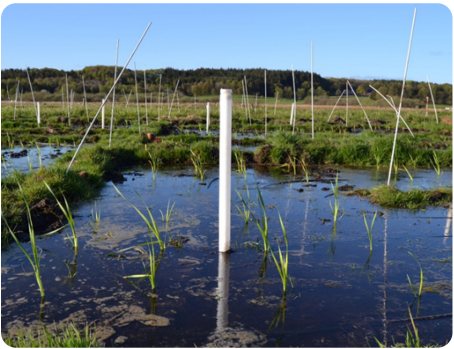


Udplantning af dunhammerplanteplugs med Pottiputki planterør. Foto: Tobias Berthel Bendixen, SEGES og Jens Bonderup Kjeldsen, AU

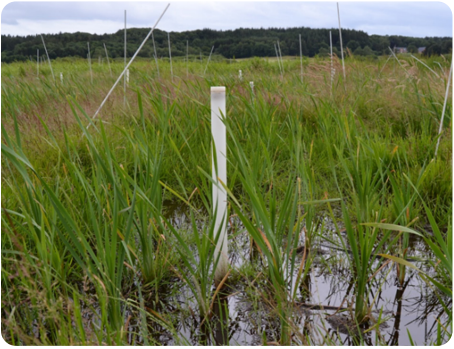


VIDEO: Ny produktion i Store Vildmose





Dunhammerforsøgsareal kort efter udplantning (øverst) og to måneder efter (nederst). Foto: Tobias Berthel Bendixen, SEGES.



VANDSTAND DE FØRSTE ÅR ER ALTAFGØRENDE

Høj vandstand er den vigtigste faktor ved dyrkning af dunhammere, som trives bedst ved en høj vandstand på 0-40 cm over terræn, men ses også ved vandstande på helt op over 60 cm over terræn. Dunhammere har en stærk konkurrencefordel under gunstige betingelser (næringsrigt og vådt) og kan derfor danne monokulturer over tid. Det er især vigtigt at holde en kontinuert høj vandstand de første par år efter etablering af afgrøderne indtil der er et veletableret rodnet, da dunhammere er sårbare over for ukrudtstryk i den relativt lange etableringsfase.

FAKTA:

Paludikulturer har et potentiale til at kunne anvendes som 'bufferzoner' mellem intensivt dyrkede områder og natuarealer. Det sker når næringsrigt drænvand fra oplandet ledes igennem vådområder med højproduktive afgrøder som dunhammere, tagrør mv., hvorved der fjernes næringsstoffer gennem biomassehøsten. Der vil også fjernes næringsstoffer via naturlige processer ved våde forhold, f.eks. ved denitrifikation af nitrat til luftformigt kvælstof. Udfordringen kan være økonomien i høst af mindre arealer. Paludikulturer skal derfor kombineres med samtidig høst af andre arealer.



Dunhammerforsøg ved Vejrumbro i 2020. Vellykket udplantning af planter i plugs, men ikke ved udsåning af frø – tomme felter. Foto: Frank Bondgaard

Arealer med naturligt våde forhold efter ophør af dræning, f.eks. vandløbsnære områder/ådale, er bedst egnet til dyrkning af dunhammere, men vandstanden kan evt. hæves yderligere ved opstemning af grøftekanaler med simple spunsvægge, og/eller via vandtilførsel vedoverrisling af dræn-/grøftevand gennem overskårne dræn eller pumpning. Der kan dertil etableres et markdesign med en mosaikstruktur af flere mindre områder med forskellige vådtolerante afgrøder tilpasset til de respektive vandstands niveauer.

ETABLERINGEN KORT FORTALT:

- Indledende jordbearbejdning ved afskrælning af græstørv og/eller harvning inden arealet vådlægges. Plojning anbefales ikke på meget våde tørvejorde.
- Dunhammerne etableres hurtigst og mest sikkert ved udplantning vha. semi-automatiske plantemaskine eller planterør, men såning er meget billigere. Det er dog udfordrende at foretage en succesfuld såning pga. lav spiringsgrad samt sårbarhed over for ukrudt og udtørring
- Vandstanden hæves lige efter såning/plantning. Opstemning af grøfter med spunsvægge og evt. drænvandstilførsel ved pumpning for at holde en kontinuerligt høj vandstand (mellem 0 til +40 cm, men ved såning bør vandstanden være 0 til +5 cm i spiringsfasen).



Dunhammermark på forsøgsstationen Peat Meadow Innovation Centre i Holland september 2021. Dunhammer hedder Lisdodde på hollandsk. Foto: Frank Bondgaard

GØDSKNING OG NÆRINGSSTOFFJERNELSE

Gødskning er sandsynligvis ikke nødvendigt ved dyrkning af dunhammere på tidligere dyrkede jorde, og især ikke hvis der tilføres vand fra næringsrige dræn/grøfter efter vådlægningen. Gødskning med kvælstof og/eller kalium kan dog i nogle tilfælde være fordelagtigt ift. at opnå højere udbytter og potentielt øge netto-næringsstoffjernelsen, hvorimod fosfor ofte er rigeligt tilgængeligt på tidligere dyrkede jorde. Det optimale gødningsniveau for bredbladet dunhammer er imidlertid ikke tilstrækkeligt undersøgt og der foreligger ikke gødningsnormer.

Et dilemma

Det er et dilemma, hvorvidt vådlagte jorde bør gødes, og især i naturrestaureringsprojekter, da der er risiko for næringsstoffab-/fjernelse (udvaskning, eutrofiering, denitrifikation mv.). Derved er der risiko for at der dels ikke opnås en reel gødningseffekt, og at der dels uhensigtsmæssigt tilføres næringsstoffer til et naturareal. Gødskning med N og/eller K, der som oftest vil være begrænsende næringsstoffer på tidligere dyrkede tørvejorde, kan derimod potentielt øge fosforfjernelsen og klimaeffekten gennem større udbytter. Miljøeffekten vil alt andet lige forbedres, hvis der gødes indirekte via vandtilførsel/overrisling med dræn-/grøftevand, således at tabte næringsstoffer fra oplandet 'genbruges'. Evt. gødskning bør desuden tilpasses ift. næringsrigdommen i jorden, samt ift. næringsindholdet i det gennemstrømmende vand i jordmatricen og tilførsler via dræn-/grøftevand.

FAKTA:

Paludikultur kan også ses som del af en naturgenoprettingsproces, hvor fosforpuljen i jorden nedbringes over en årrække, når der fjernes næringsstoffer med biomassen. Dette reducerer både fosfortabsrisikoen ifm. vandstandshævningen i vådområdeprojekter og gavner levevilkårene for nøjsomme plantearter og dermed biodiversiteten.

PLANTEBESKYTTELSE

Dunhammere er en robust plante, som har en stor konkurrencefordel ved konstant høj vandstand, hvilket i sig selv er tilstrækkeligt som ukrudtsbekæmpelse. Ukrudtsbekæmpelse kan dog være en fordel i etableringsfasen, såfremt der ikke kan etableres et godt såbed. Det er dog væsentligt at bemærke, at det ikke er tilladt at anvende sprøjtemidler jf. nuværende gældende lavbundsordning. Forebyggelse mod insekter eller svampesygdomme er typisk heller ikke nødvendigt. Dunhammere udgør dog levested for visse insekter, men det har ikke skadelig effekt på planten. Udenlandske erfaringer viser, at gæs ynder at fouragere på nyetablerede dunhammerarealer. Flag eller lignende fugleskræmmer kan her være nyttige som skræmmemidler i etableringsfasen.

HØSTMASKINER

Der kræves specialdesignede maskiner til skånsom tilplantning/såning og biomassehøst på lavbundslande. Der findes forskellige typer maskiner som f.eks. rørhøstere, der er gjort lettere eller designet med ballondæk, flere hjul eller maskiner med bæltter. Disse typer køretøjer er bl.a. brugt til høst af tagrør til tagtækning, men der er også en udvikling i gang i Danmark, hvor der er fokus på at udvikle maskiner som kan høste og snitte biomassen i samme arbejdsgang. Der er dog begrænset viden omkring maskinel til høst af dunhammere i større skala.

Naturstyrelsen er godt på vej i forhold til at udvikle høstgrej til anvendelse på lavbundsland i GUDP projektet HØSTTEK, ligeledes er der gjort erfaringer med biomassehøst i EU projektet LIFE IP Natureman.



Dunhammermark på forsøgsstationen Peat Meadow Innovation Centre i Holland september 2021. Dunhammer hedder Lisdodde på hollandsk. Foto: Frank Bondgaard



Græshøst på lavbundsland i Nørreåen. Foto: Ole Hyttel, Naturstyrelsen.



Biomassetransport i Nørreåen. Foto: Ole Hyttel, Naturstyrelsen

SLÆT

Slæt foretages i maj-juni og august-september, såfremt der anvendes en to-slætsstrategi. Høst af den visnede biomasse til f.eks. isoleringsmateriale foretages i vintermånederne/tidligt forår, og ideelt set i forbindelse med en frostperiode for at skåne jord og planter. To slæt kan potentielt øge det samlede udbytte, men bør først foretages, når dunhammerbestanden er veletableret efter et par vækstsæsoner. Protein- og næringskoncentration pr. kg biomasse er desuden højere i et tidligt slæt i maj-juni. Udbyttet samt den totale mængde proteiner-, mineraler- og næringsstoffer er dog størst ved slæt i august-september.

UDBYTTE OG NÆRINGSSTOFFJERNELSE

Dyrkning af dunhammere giver relativt høje gennemsnitlige udbytter på 12,4 ± 6,6 ton tørstof pr. ha pr. år. De højeste udbytter ses ved dunhammerbestande som er mere end fem år gamle

Udbyttepotentiale og næringsstoffjernelse				
	Ugødet			Gødet
Alder på paludikultur	3 år	3-5 år	5 år	5 år
Udbytte. ton tørstof pr. hektar	6 ton	6 ton	14	20
Kvælstof fjernet, kg/hektar	62,0	131,0	204,0	
Fosfor fjernet, kg/hektar	7,6	22,4	3,9	
Kalium fjernet, kg/hektar	54	132	163	

Der var ikke anvendt gødning i de ovenstående udbytter fra 6-14 ton og næringsstoffjernelsesrater, som er gennemsnit på baggrund flere lokationer i Tyskland, Danmark og Holland (Geurts et al., 2020). Forsøg i Holland peger på potentialer på 20 ton tørstof pr. ha eller mere ved fuld gødskning af afgrøden i dette link.

FAKTA:

Biomassefjernelse af højproduktive vådområdeplanter som dunhammer og tagrør mv. kan modsvare fosforrigivelsen, som ofte udgør en risiko ved vådlægning af tidligere dyrkede lavbundsjorde. Gennem biomassehøst udpines området ligeledes for andre næringsstoffer over tid, hvilket gavner biodiversiteten.

KVALITET
Biogasudbyttet for bredbladet dunhammer ligger på ca. 500-600 l biogas per kg organisk stof (VS), hvis der høstes i juni, mens udbyttet falder med ca. 20-30% ved høst i august-september. Biogasudbyttet kan dog øges ved forbehandling af dunhammerbiomassen, hvor det relativt høje indhold af lignocellulose nedbrydes (Martens et al., 2021; Østergaard, 2020).

Proteinprocenten for dunhammer er på ca. 10-13%, hvor det højeste proteinindhold opnås ved høst i maj-juni. Dette er lidt lavere end f.eks. alm. rajgræs og rajsvingel, men væsentligt lavere end f.eks. rødkløver, hvidkløver og lucerne, som har en proteinprocent på ca. 22% (Pijlman et al., 2019).

Foderkvaliteten af dunhammere er generelt væsentligt lavere end alm. rajgræs målt på mineraler og næringsstoffer, men der er dog et betydeligt

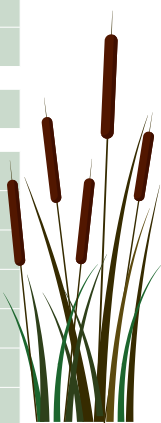
højere indhold af enkelte mineraler i biomassen fra dunhammer (f.eks. mangan og selen), og derfor kan dunhammer muligvis være interessant at anvende som supplementsfoder (Pijlman et al., 2019).

ØKONOMI
Nedenfor er opstillet en kalkule for produktion af dunhammer til biogas-produktion. Kalkulerne er behæftet med meget stor usikkerhed, da der ikke dyrkes dunhammere på vandmættede arealer i stor stil i Danmark. Beregningerne er baseret på udenlandske erfaringer og især Hollandske forsøg i praksis. Det kan være omkostningsfuldt at etablere en perfekt dunhammer mark fra starten, så vådlægning og en tilplantning med et lavt plantetal og deraf følgende naturlig tilgroning vil være den billigste metode. Det er opformeringsomkostningen på ca. 4-5 kr. pr. dunhammerplante i planteplugs som gør etableringen omkostningsfuld. Da dunhammere helst skal dyrkes med en høj vandstand, så er det mest oplagt at placere dunhammere hvor der er en stor nærringsstofførsel via drænvand. Grunden er, at det vil være vanskeligt at styre en tilførsel af gødning.

Dunhammerne i nedenstående kalkule er antaget etableret med ud-plantning, og biomassen høstes en gang om året og transporteres til et biogasanlæg. Det er antaget at omkostninger til biomassehøst og transport samlet udgør 6.000 DKK/ha. Biomassen er antaget afregnet til en samme pris (1,00 DKK/kg TS), som Naturstyrelsen fik i projektet, Græs til Gas.

Med ovenstående forudsætninger, skal udbyttet op over 13 tons TS pr. ha for at opnå et positivt DBII.

Dunhammer				
	Kvantum		Pris i kr.	Total
Udbytte	12.400	Kg tørstof	1,00	12.400
Stykomkostninger				
Etableringsomkostninger				2.229
Eftersåning 20 % pr. år				
Handelsgødning, Kvælstof	0	Kg N	7,0	
Handelsgødning, Fosfor	0	Kg P	9,0	
Handelsgødning, kalium	0	Kg K	6,0	
Diverse				
Stykomkostninger kr./ha				
				2.229
Maskinomkostninger kr./ha				
				6.000
DB efter Maskin- og arbejdsomkostninger				
Rente				4,5 %
Etablering: Fordeles over 5 år				
Udsæd/planter				25.000
Såning/plantemaskine				4.000
Sum				29.000
Årlig omkostning (5 år)				2.229



GRUNDBETALING
Gennem Vådområde- og lavbundsordningen samt Klima-lavbundsordningen kan der opnås tilskud for udtagning og vådlægning af tidligere dræned kulstofrige landbrugsjorder og lavbundsarealer. På arealer, der indgår i landbrugsordninger, tinglyses en servitut om, at arealet permanent ekstensiveres og derfor ikke må jordbearbejdes, gødskes, tilføres jordforbedringsmidler eller sprøjtes. Her kan der derfor kun høstes biomassehøst af den naturlige tilvækst af græsser, dunhammere og tagrør.

Der kan opnås grundbetaling hvis arealerne afgræsses, eller hvis der tages slæt. Paludikultur er desuden blevet tilføjet som støtteberettiget arealanvendelse under bruttoarealmodellen i EU-landbrugsaftalen fra d. 28. juni 2021, men der mangler fortsat en konkretisering af bestemmelserne.

REFERENCER
Interreg CANAPÉ – Naturstyrelsen

CANAPE, Interreg VB North Sea Region Programme

Geurts, J.J.M, Fritz, C. (red.). (2018). Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands. Technical report – CINDERELLA Project. Radboud University Nijmegen.

Geurts, J.J.M, Oehmke, C., Lambertini, C., Eller, F., Sorrell, B.K., Mandiola, S.R., Grootjans, A.P., Brix, H., Witchmann, W., Lamers, L.P.M. & Fritz, C. (2020). Nutrient removal potential and biomass production by Phragmites australis and Typha latifolia on European rewetted peat and mineral soils. Science of The Total Environment 747, 141102-141102.

Greve, M. H., Greve, M. B., Peng, Y., Pedersen, B. F., Møller, A. B., Lærke, P. E., Elsgaard, L., Børgesen, C. D., Heckrath, G., Iversen, B., Hoffmann, C. C., Bak, J., Axelsen, J., Strandberg, M., Zak, D., Krogh, P. H., Gyldenkerne, S., & Sørensen, E. M. (2021). Vidensyntese om kulstofrig lavbundsjord: Rådgivningsrapport fra DCA – National Center for Fødevarer og Jordbrug.

Gyldenkerne, S. (2021). Lavbundsordningen. I: Greve, M. H., Greve, M. B., Peng, Y., Pedersen, B. F., Møller, A. B., Lærke, P. E., Elsgaard, L., Børgesen, C. D., Heckrath, G., Iversen, B., Hoffmann, C. C., Bak, J., Axelsen, J., Strandberg, M., Zak, D., Krogh, P. H., Gyldenkerne, S., & Sørensen, E. M. (2021). Vidensyntese om kulstofrig lavbundsjord: Rådgivningsrapport fra DCA – National Center for Fødevarer og Jordbrug.
IPCC. (2014). 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/>
Martens, M., Karlsson, N.P.E., Ehde, P.M., Mattsson, M., Weisner, S.E.B. (2021). The greenhouse gas emission effects of rewetting drained peatlands and growing wetland plants for biogas fuel production. Journal of environmental management 277, 111391-11139.

Ole Hyttel, Naturstyrelsen Himmerland. LIFE IP Natureman – landmanden som naturforvalter

Ole Hyttel, Naturstyrelsen Himmerland. Biomassehøsten august 2014 omkring biogasanlægget Krogenskær ved Brønderslev

Ole Hyttel, Naturstyrelsen Himmerland. Biomassehøst i paludikulturforsøget

Miljøstyrelsen. Høslæt og biomassehøst som naturplejemetode

Piljman, J., Geurts, J., Vroom, R., Bestman, M., Fritz, C. & van Eekeren, N. (2019). The effects of harvest date and frequency on the yield, nutritional value and mineral content of the paludiculture crop cattail (Typha latifolia L.) in the first year after planting. Mires and Peat 25, 04, 1–19.

Tiemeyer, B.J., Freibauer, A. Borraz, E.A., Augustin, J., Bechtold, M., Beetz, S., Beyer, C., Ebli, M., Eickenscheidt, T., Fiedler, S., Förster, C., Gensior, A., Giebels, M., Glatzel, S., Heinichen, J., Hoffmann, M., Höper, H., Jurasinski, G., Laggner, A., Leiber-Sauheitl, K., Peichl-Brak & M., Dröslér, M. (2020). A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. Ecological Indicators 109, 105838.

Østergaard, N. (2020) (ikke pub.) Udrådningsforsøg af dunhammer fra naturareal. SEGES.

ØVRIG LÆSNING OM HØSTMETODER:



Ny høst-teknologi vil forvandle klima-
problem til en bæredygtig forretning



Biomassehøst i paludikulturforsøget



Kan vi dyrke på de udtagne
landbundjorde til gavn for klimaet