

Drift af lavbundsjorde

Frank Bondgaard, SEGES

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Kulstofrige landbrugsjorder



Landbrugsaftalen & kulstofrige landbrugsjorder

Lavbundsprojekter:

I Danmark dyrkes der 171.007 hektar kulstofrig landbrugsjorder fordelt med:

Omdrift	106.292 ha
Permanent græs	41.836 ha
Øvrige afgrøder	22.880 ha

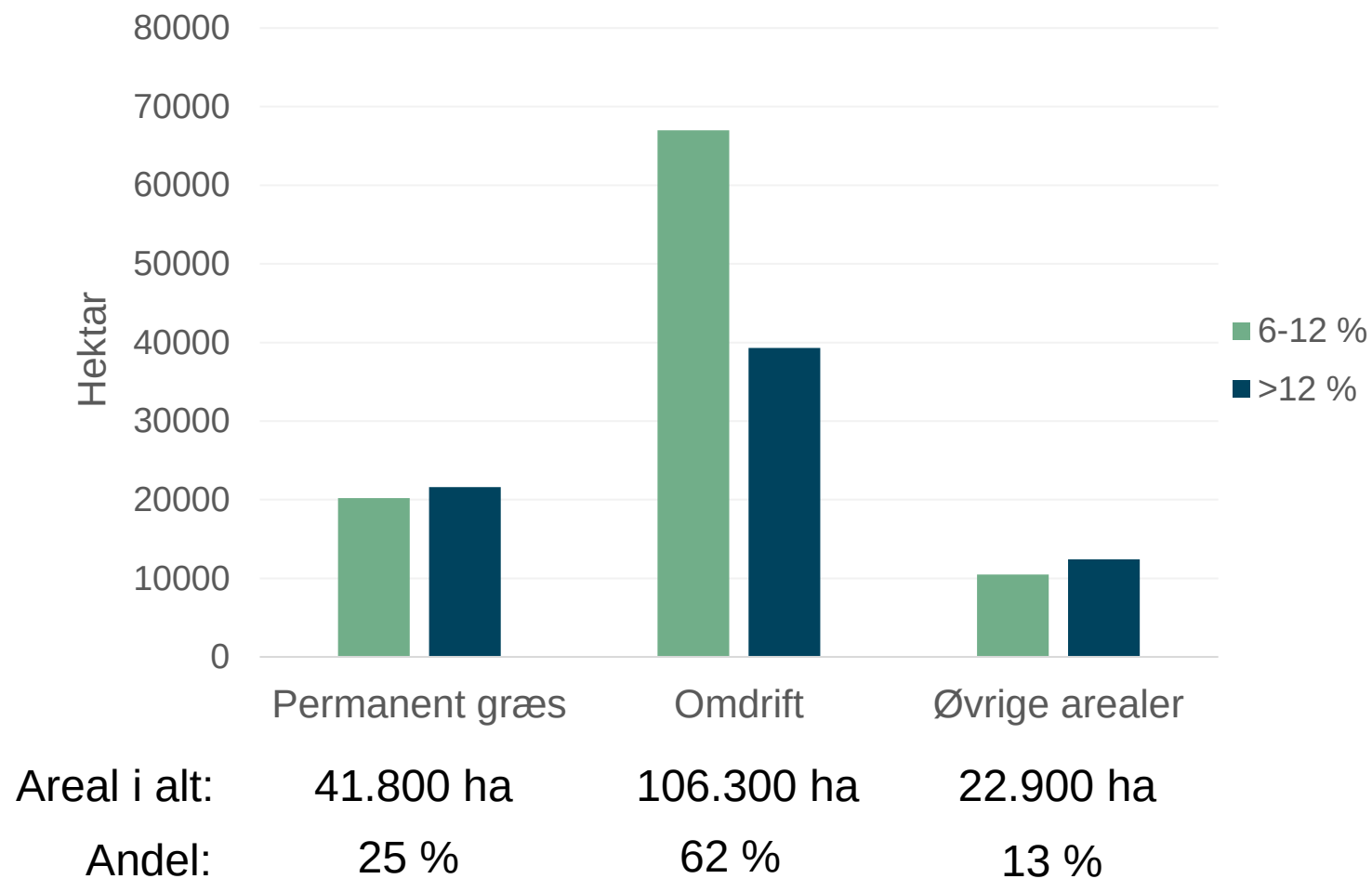
I Landbrugsaftalen skal der i Danmark vådgøres 55.500 hektar og der skal ekstensiveres 38.000 hektar (Bioordninger – ekstensivering med 0-N slet) med randarealer. Dette svarer til udtagning af 88.500 hektar. Det er ambitionen at udtage 100.000 hektar.

Vådområdeprojekter:

Målet er at mindske udledningen fra 2022 til 2027 med 763 ton kvælstof i hele Danmark.

Der er et krav til kvælstofeffekt på 90 kg kvælstof pr. ha i vådområdeprojekter, og kravet svarer til cirka **8.450 – 10.000 ha vådområdeprojekter**

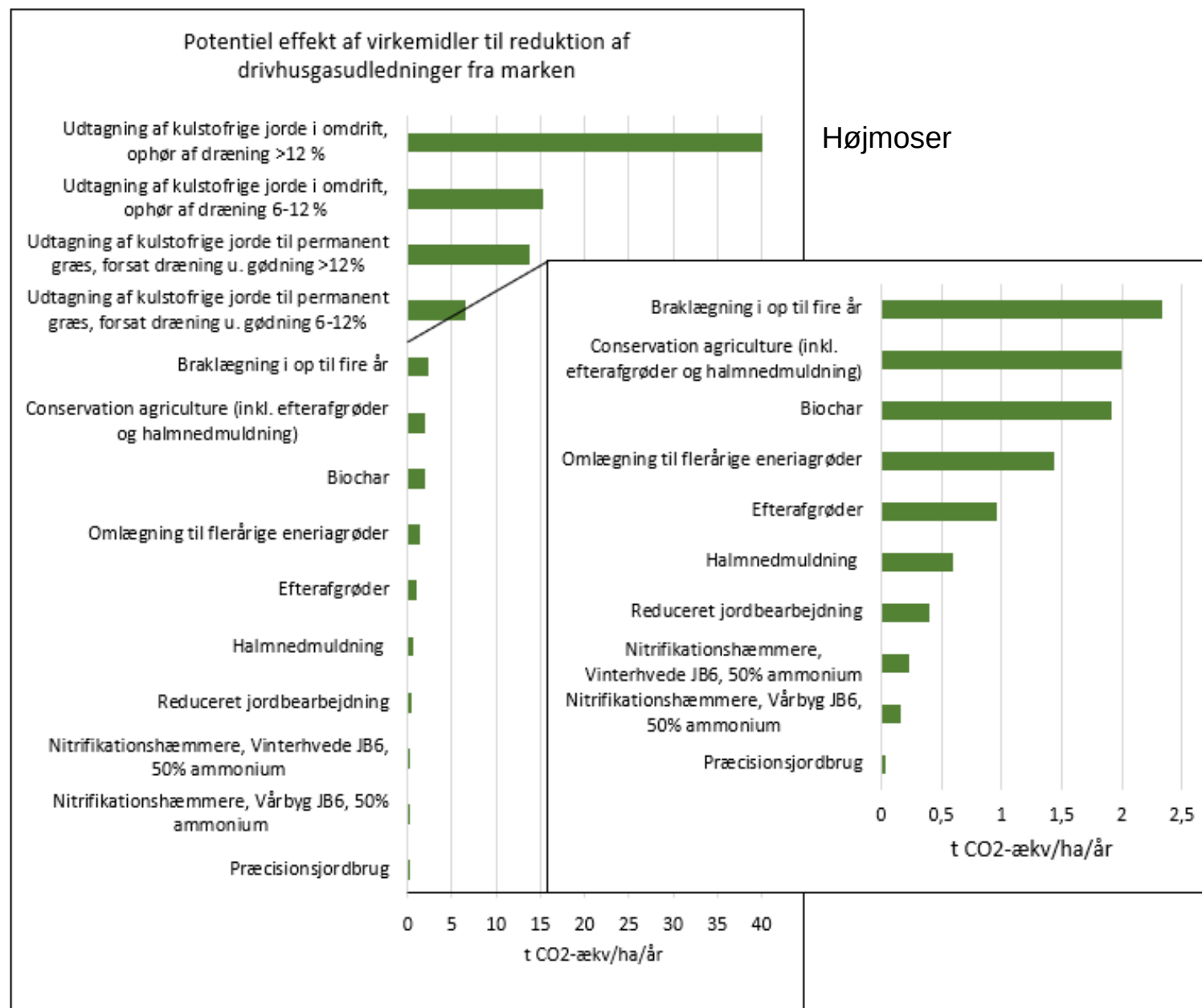
Arealanvendelsen på de 171.000 ha



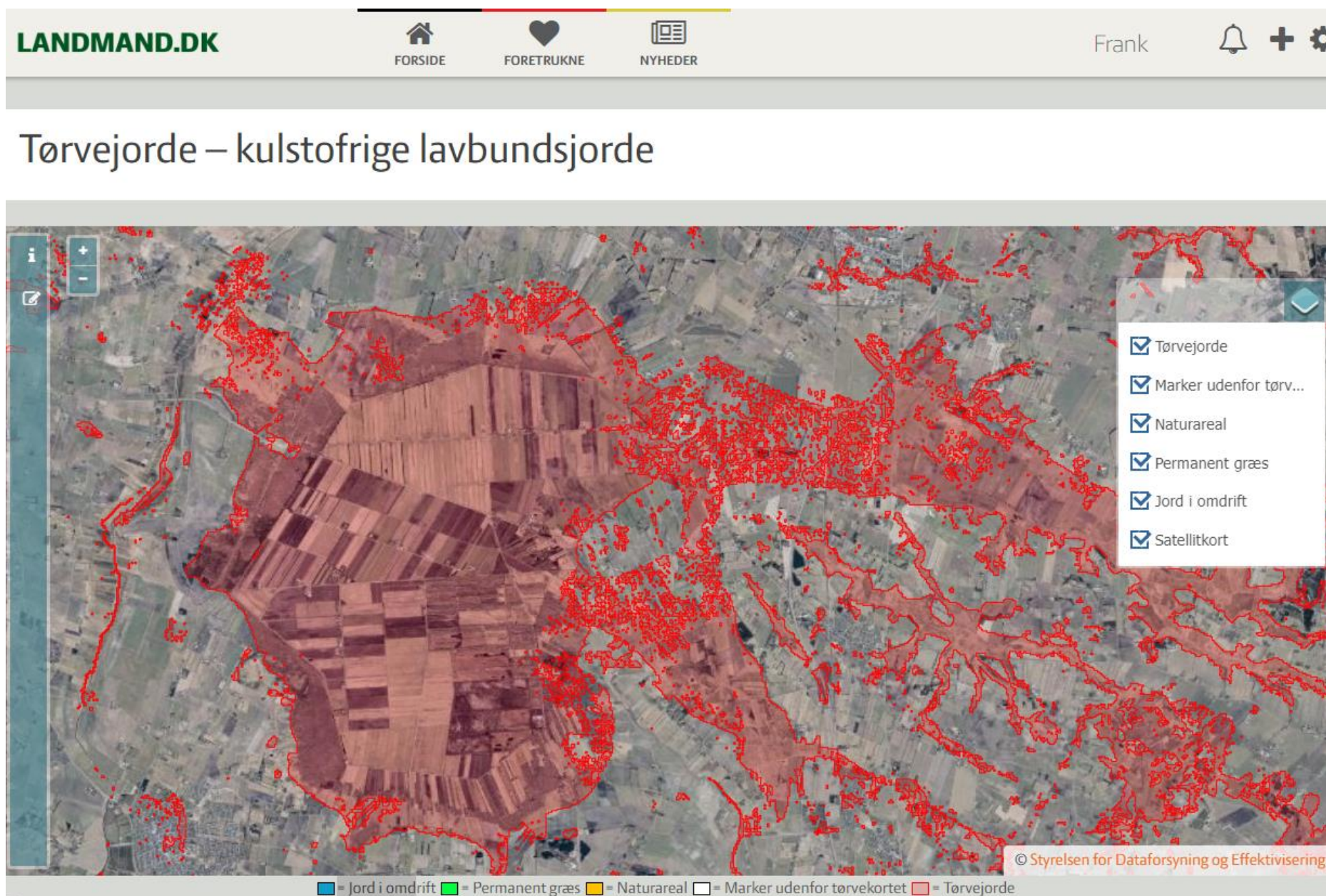
- Top 3 af afgrødetyper i omdrift: *
 - Vårsæd til modenhed (37.830 ha)
 - Græs i omdrift (23.758 ha)
 - Vintersæd til modenhed (11.486 ha)
 - ...
 - ...
 - Kartoffler (2.549 ha)

* I fht. 2019
markoplysninger

Klima udfordringen - relation mellem virkemidler



Store vildmose i nordjylland

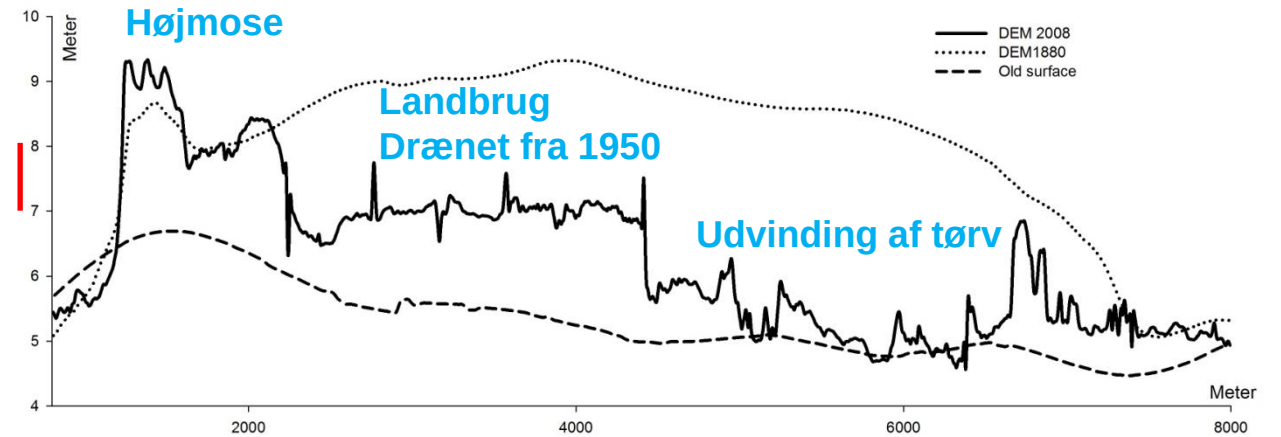


Tørvejorden synker ved dræning



Profil af Store Vildmose

Vildmose AA-A'A'



SEGES
INNOVATION

I Holland startede dyrkningen af højmoser i 1200 tallet og her er jorden sunket 6-8 meter

Meget generelt synker drænede kulstofrige lavbundsJORDE 1 cm om året

8



Danmark

Søborg Sø i Nordsjælland



Sverige

Dyrkning af tørvemose
i Sverige

154 cm på ca. 100 år.

Foto: Kerstin Berglund
Sveriges Landbrugs
Universitet



Danmark

Strande Enge, Lemvig



Finland

50 cm over de sidste 20 år.

Foto: Lars Elsgaard, Aarhus
Universitet



The cast-iron post shows how much the land has sunk.

Conservationists have raised concerns that the
lowest land spot in the UK is sinking.

Holme Fen, a national nature reserve near
Peterborough in Cambridgeshire, has sunk by
about four metres since draining work began in
the 1850s, leaving it about 2.75 m below sea
level.

Holme Fen. The Great Fen er sunket 2.75 m under
havoverfladen siden 1850s.

Nogle jorder er sunket 8 meter

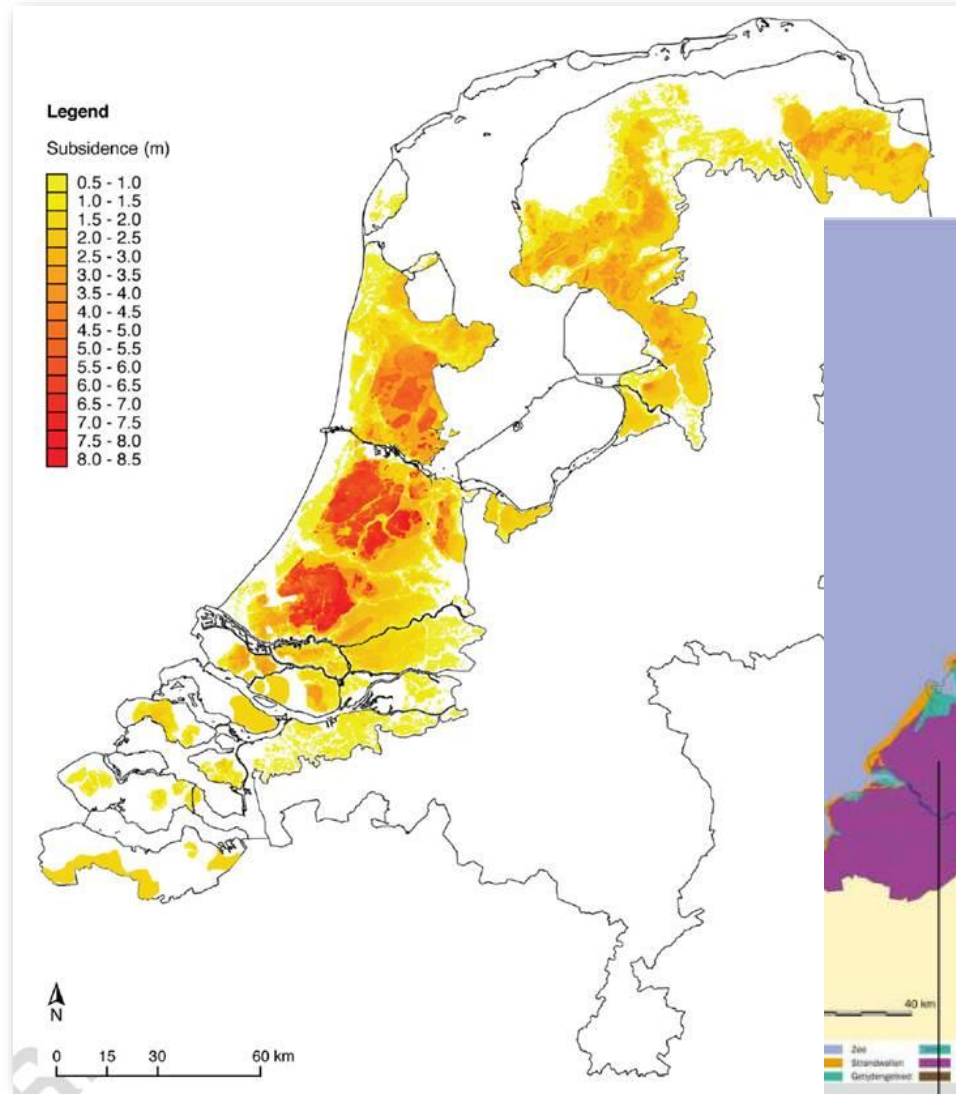
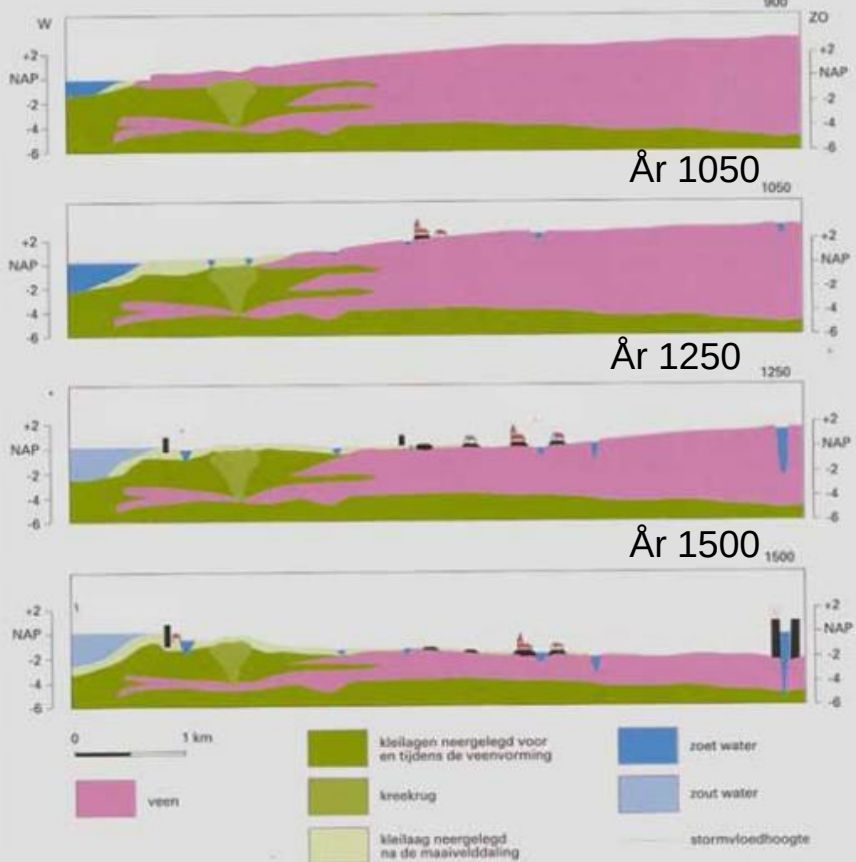
Original mires in the Netherlands

År 900

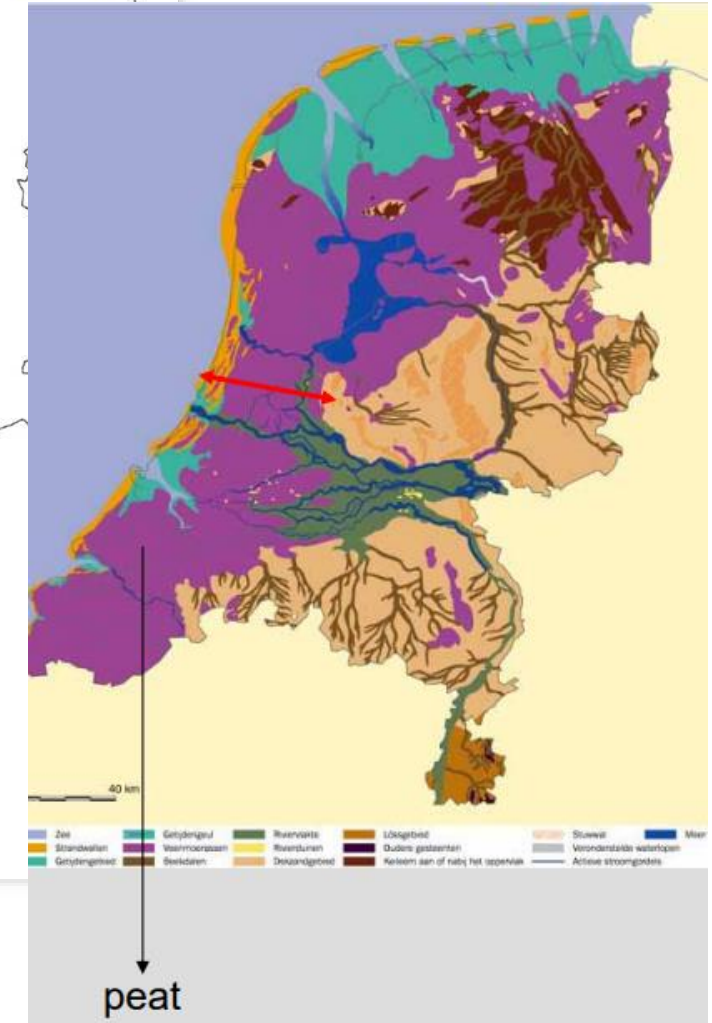
År 1050

År 1250

År 1500



Floddeltaer



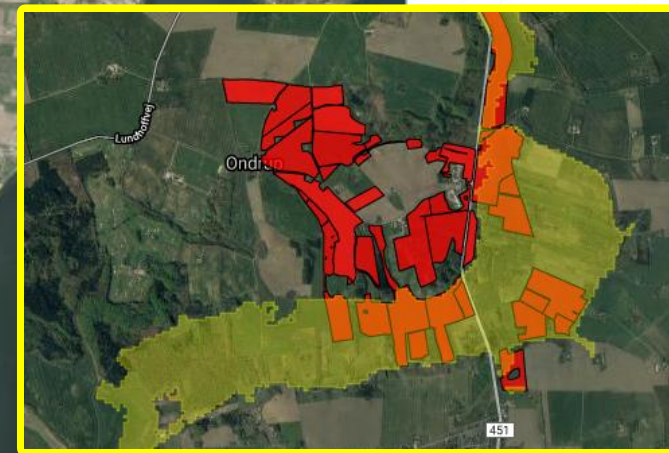
Hvorfor er der mange køer i Holland?



Blåt = potentielle vådområdeprojekter

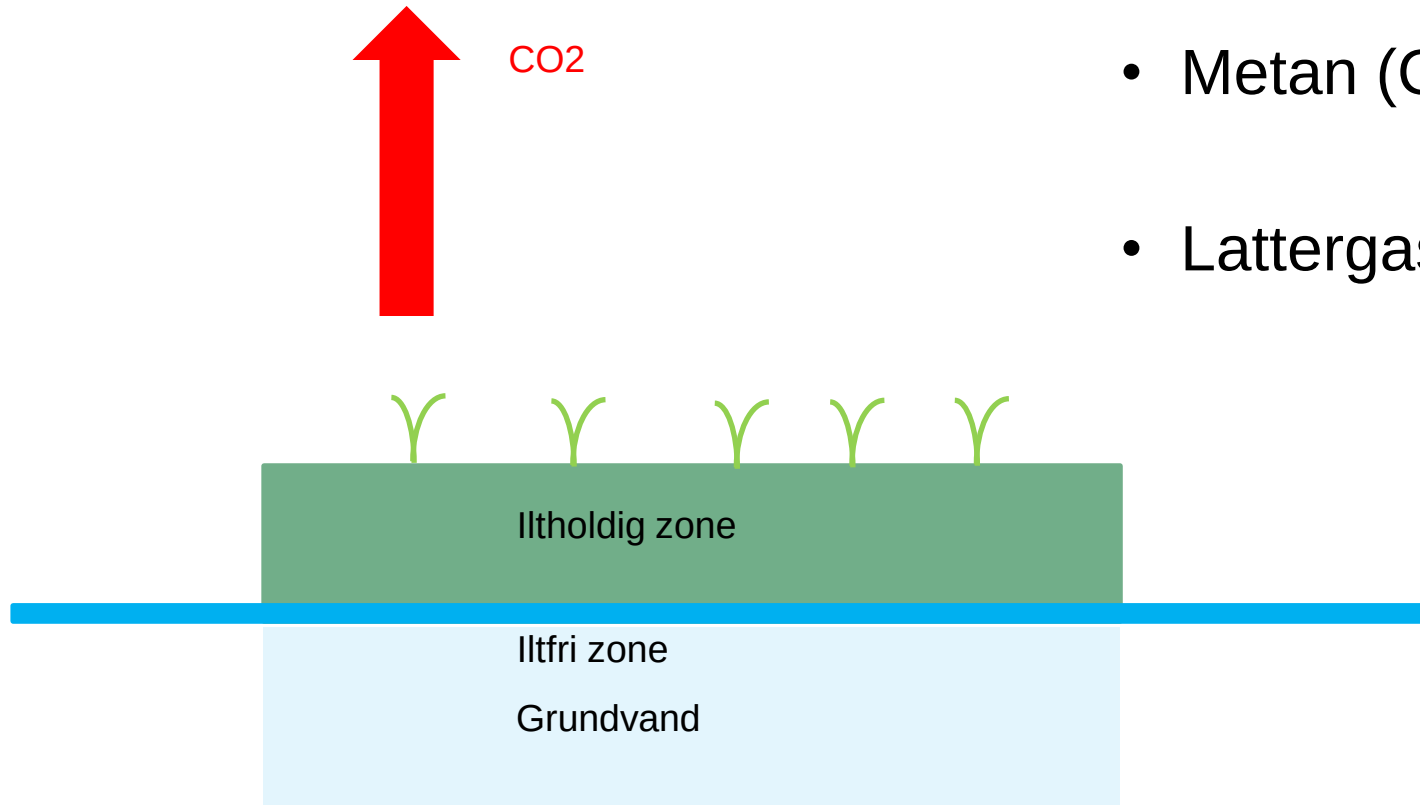
Gult = lavbundsjarde/kulstofrige landbrugsjorder

Se din egen ejendom på
Landmand.dk



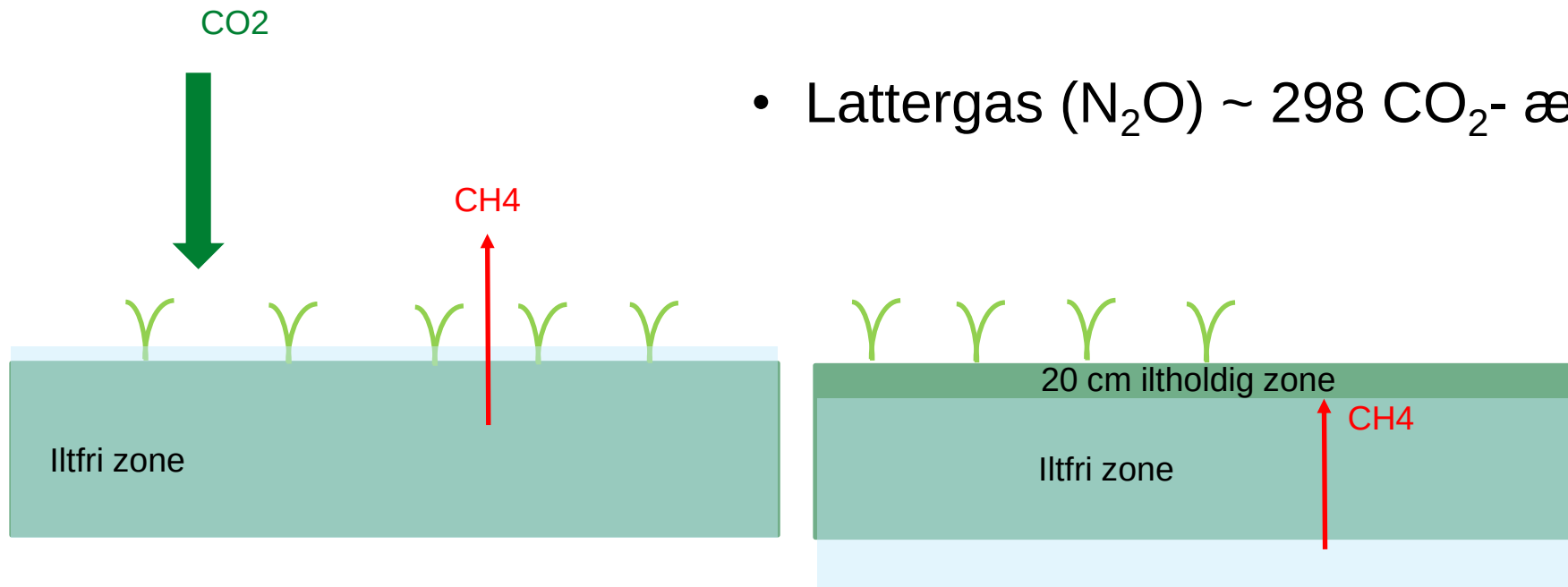
Drænet kulstofrig landbrugsjord & drivhusgasser

- CO_2 tørv som omsættes
- Metan (CH_4) ~ 25 CO_2 - ækvivalenter
- Lattergas (N_2O) ~ 298 CO_2 - ækvivalenter

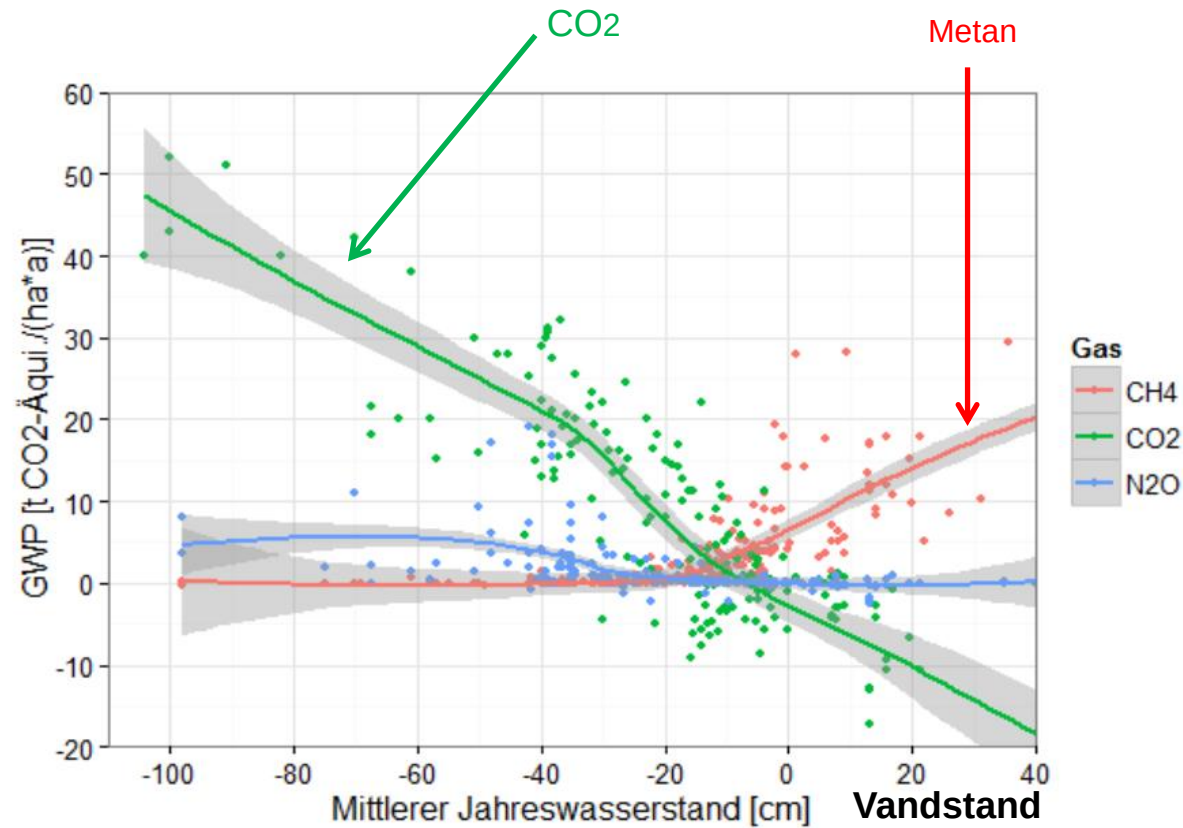


Drivhusgasser

- CO_2
- Metan (CH_4) ~ 25 CO_2 - ækvivalenter
- Lattergas (N_2O) ~ 298 CO_2 - ækvivalenter



Drivhusgasemissioner – afhængighed af vandstand

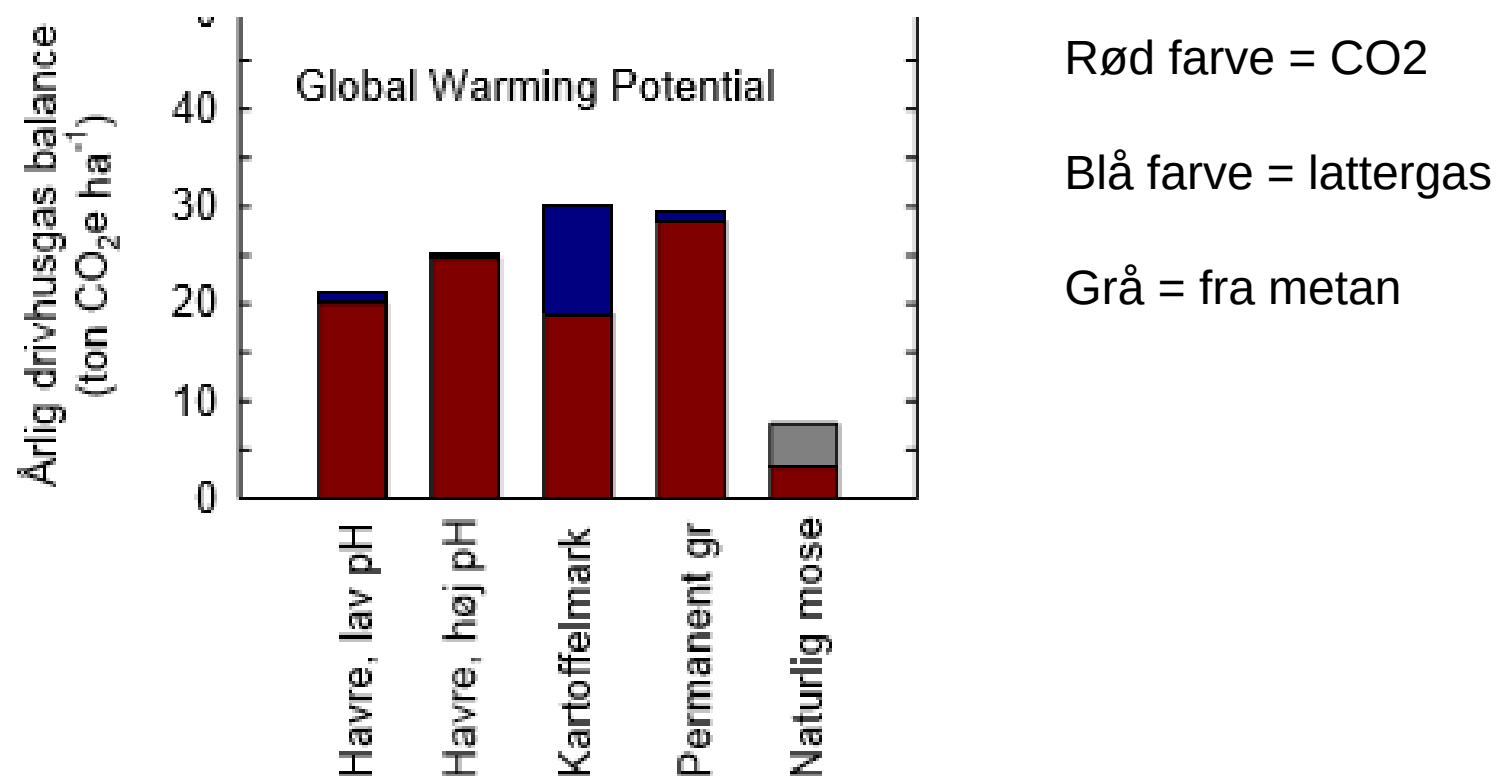


Ved > 20 cm stiger metan produktionen

Projekt Bæredygtige Vildmosekartofler – konklusion i 2015

Projekt Bæredygtige Vildmosekartofler viste, at CO₂ emissionen stort set er den samme for de dyrkede arealer i Store Vildmose, nemlig hvad der svarer til **19-29 ton CO₂ pr. ha pr. år – uanset, om der dyrkes korn, kartofler eller permanent græs.**

Overslagberegninger viste, at de målte CO₂ emissioner svarer til et **svind i tørvelaget på 0,6-1,0 cm**



Lavbundsprojekter & Klima-lavbund – klimagas reduktion



Selkær Enge på Djursland.

Foto Martin Nissen Nørgaard, Naturstyrelsen



20 cm

Tørveprofil fra Store Vildmose.

Foto Frank Bondgaard, SEGES



Velds Møllebæk, tilløb til Nørre å

Før



Foto Envidan

Efter





Kvælstofeffekter

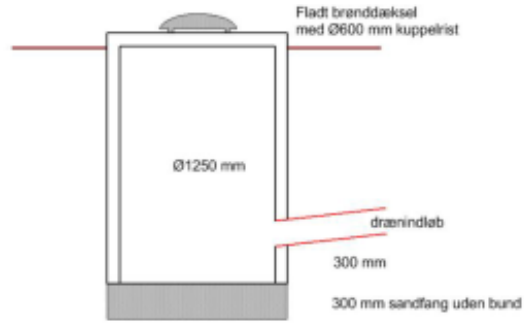
Vådområdeprojekter – kvælstof- og fosforreduktion



Genslyngning og hævnning af vandløbsbund



Åbning af dræn



Vådområdeprojekt i Odder ved ekstrem hændelse

Har et stort opland. Effektkrav på 90 kg kvælstof og 5 kg fosfor

Før & efter vådlægning

Dyrkning af jorden:

- Effektiv dræning
- Jordbearbejdning
- Tilførsel af kvælstofgødning

Dyrkning ophører eller begrænses

- Effektiv dræning 
- Jordbearbejdning 
- Tilførsel af kvælstofgødning 

Genskabelse af naturlig hydrologi

• Emissioner til atmosfæren

- N_2 - farveløs, smagløs, lugtfri og relativt ikke-reaktiv gas, der efter rumfang udgør 78,1 % af Jordens atmosfære.
- N_2O - Lattergas
- NH_3^+ Ammoniak

• Tab til vandmiljø

- Nitrat-N
- Ammonium-N
- Partikulært N
- Partikulært P
- Vandopløseligt fosfor

Nærringsstofeffekter i gennemførte vådområdeprojekter

Site	Water balance (diff inflow-outflow) (%)	TN removal		NO ₃ ⁻ removal		TP removal		PO ₄ ³⁻ removal	
		kg ha ⁻¹ year ⁻¹	%	kg ha ⁻¹ year ⁻¹	%	kg ha ⁻¹ year ⁻¹	%	kg ha ⁻¹ year ⁻¹	%
Aarslev Engsø	– 1.5	261	15	299	21	10.3	18	13.2	47
Geddebækken	5.3	42	2	56	3	– 2.8	– 12	6.3	59
Grøngrøft	– 2.6	98	40	88	49	0.0	0	– 1.1	– 16
Lyngbygaards å	– 5.7	308	12	304	13	6.4	13	3.2	20
Sandskær	1.3	176	42	203	54	– 0.6	– 5	– 2.2	– 36
Snaremosø sø	– 7.9	191	39	190	42	– 0.6	– 10	– 0.5	– 11
Tim Enge	6.9	70	5	34	4	10.0	17	1.4	12
Vilsted lake	6.7	70	23	112	41	– 1.4	– 29	2.1	65

Audet et al. 2020



Fjernelse af total N i vådområdeprojekter

Vådområde	Variable	Antal år	Gns. N-fjernelse	Nedre 95 % konf.	Øvre 95 % konf.
Søer	Total-N	15	132	70	194
Ådale	Total-N	6	167	56	278
Lavmoser	Total-N	9	51	4	98

Hoffmann et al. 2022

På tværs af alle projekter:

Fjernelse af total N: 115 +/- 15 kg N pr. ha. pr. år

Den maksimale omkostning til vurdering af hvorvidt projektet er omkostningseffektivt er **3.900 kr. pr. kg kvælstof.**

Fjernelse af total P i vådområdeprojekter

Vådområde	Variable	Antal år	Gns. P-fjernelse	Nedre 95 % konf.	Øvre 95 % konf.
Søer	Total-P	15	0,68	-1,19	2,56
Ådale	Total-P	6	5,67	-0,74	12,08
Lavmoser	Total-P	9	-0,13	-0,85	0,59

Hoffmann et al. 2022

På tværs af alle projekter:

Fjernelse af total P: 1,44 +/- 1,54 kg P pr. ha. pr. år

Den maksimale omkostning for en vurdering af omkostningseffektiviteten er
14.500 kr. pr. kg fosfor.

[https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Vaadomraader/Kommunale_vaadomraader/Vejledning_til_vaadomraade-_og_lavbundsordningerne_2022.pdf](https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Vaandomraader/Kommunale_vaadomraader/Vejledning_til_vaadomraade-_og_lavbundsordningerne_2022.pdf)

Implementering af vådområde- og lavbundsprojekter



Projekter kan igangsættes på mange måder – det kræver altid et tæt samarbejde mellem parterne

Jordejere & lodsejerrepræsentanter

Politisk niveau:

Landboforening & teknisk forvaltning på politisk niveau

Teknisk niveau:

Projektejer & ledelse: Teknisk forvaltning i kommunen & Limfjordssekretariatet

Projektejer & ledelse: Naturstyrelsen

Landbrugets rådgivningsselskaber

Oplandskonsulent/udtagningskonsulent

SEGES

Støttefunktioner:

Klima-skovfonden – lavbundsjorde og skovrejsning

Naturfonden

NGO og Fonde

Lokale interessenter

Private aktører idag

WSP

Envidan

Ramböl

Cowi

O.S.V

Jordfordeling

Landbrugsstyrelsen

Jordfordelingskontoret

"Tønderkontoret"

Realkreditselskaber

Banker

SEGES
INNOVATION

Alt er baseret på frivillighed - hvem har projektledelsen?

Vådområde- og lavbundsordningen

Projektledelse:

Teknisk forvaltning i kommunen
Limfjordssekretariatet

Projektledelse:

Naturstyrelsen har indtil nu haft lavbundsordningen

- Engangskompensation
- Med Jordfordeling

Klima skovfonden

Vil arbejde med skovrejsning,
lavbundsprojekter og klimakreditter
-under afklaring

Klima-lavbund

Projektledelse:

- a. Lodsejerdrevet & Fonde
- b. Teknisk forvaltning i kommunen
- c. Limfjordssekretariatet

- Engangskompensation
- Ingen jordfordeling

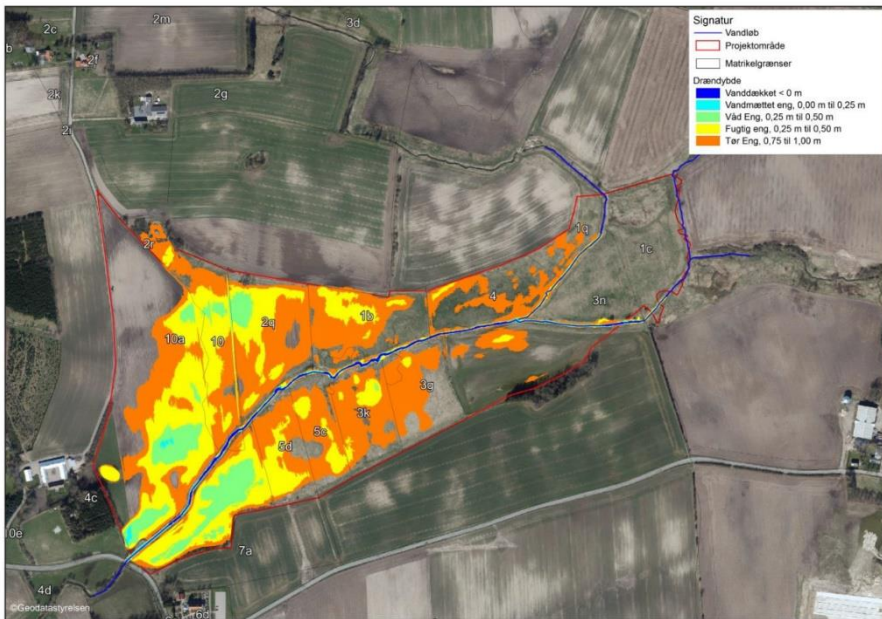
Projektledelse:

Naturstyrelsen

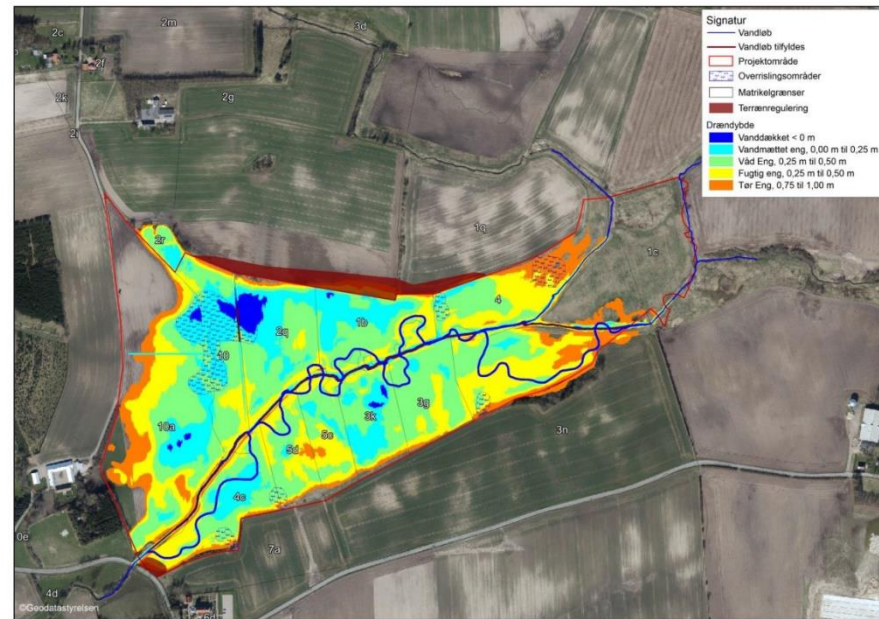
- Engangskompensation
- Med Jordfordeling

Alle projekttyper skal gennemgå:

1. Ejendomsmæssig forundersøgelse. Hvad vil lodsejerne gerne?
Økonomi, tinglysning og realkredit mv.
2. Teknisk forundersøgelse. Vandstand før og efter, kvælstof-, fosfor- og klimaeffekter. Sikring af bagvand – krav til et fald på mindst 1,25 meter.



Eksisterende afvandingsforhold



Projekterede afvandingsforhold med hævnning af vandløbsbund og genslyngning af vandløb

Klima-lavbund – engangskompensation. Afklaret i national ordning

Omdrift jorde	82.500 kr./ha
Permanent græs	35.500 kr./ha
Natur arealer	4.500 kr./ha

Vådområde- og lavbundsprojekter med jordfordeling. Engangskompensation. Forventning i EU-ordning

Omdrift jorde	82.500 kr./ha - forventet
Permanent græs	35.500 kr./ha - forventet
Natur arealer	? Afklares i 2023

Vådområde- og lavbundsprojekter med jordfordeling

Engangskompensation.

Du kan søge om engangskompensation første gang i 2024 for projekter, der afsluttes i 2023.

Hvad ved vi om den nye ordning nu?

- Hvad ved vi om den nye ordning nu?
- Engangskompensation er en femårig tilsagnsordning under søjle 2 i CAP.
- Du kan søge om tilsagn og udbetaling samtidig. Du søger året efter, at det forudgående etableringsprojekt er afsluttet.
- De fire efterfølgende år skal du indberette arealerne, selvom tilskuddet er udbetalt.
- Reglerne er i vidt omfang de samme som tidligere, bortset fra at satserne er ændret og betales på én gang i stedet for over 20 år. Videre er tilsagnsperioden nedsat fra 20 til 5 år.

<https://lbst.dk/tvaergaaende/eu-reformer/den-nye-landbrugsreform-2023-2027/hvilke-tilskud-kan-du-soege/engangskompensation/#c99869>

Forkøbsret ved salg af projektjord

Jorden skal i offentligt udbud ifølge EU-regler.

Ekspropriation

Foretages undtagelsesvis på meget små arealer.

Jordfordeling.

Køb & salg af projektjord og andre arealer

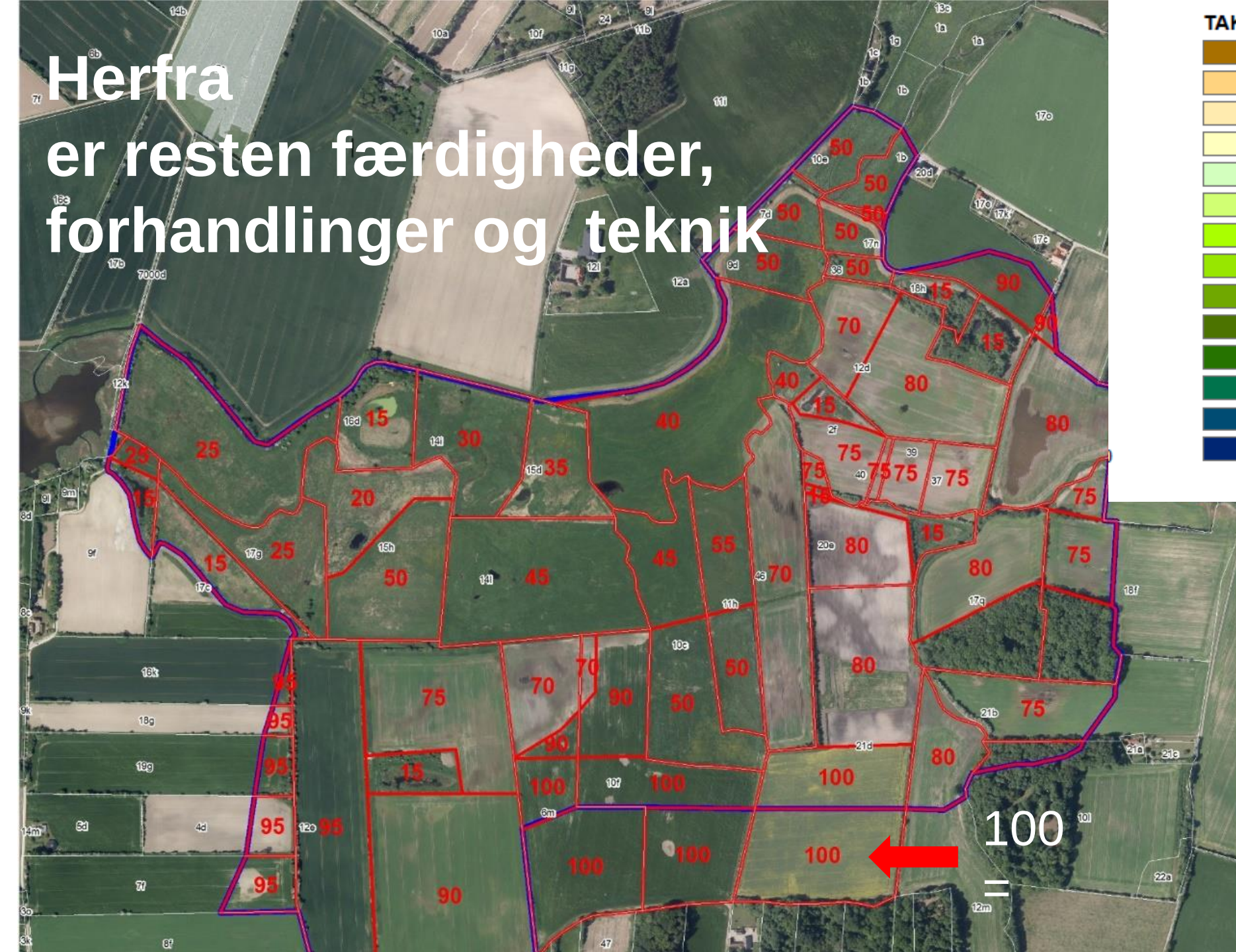
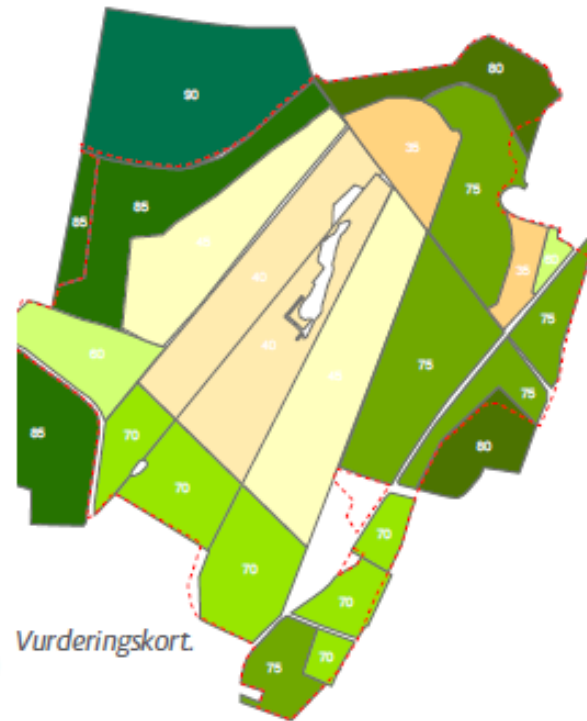
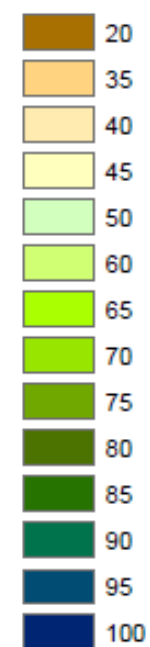
Erstatningsjord kan være opkøbte landbrugsejendomme i lokalområdet

Fri jordfordeling – en stor fordel & en meget demokratisk proces



Herfra
er resten færdigheder,
forhandlinger og teknik

TAKST



Miljø- og
Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen

VURDERINGSKORT

Aborg Minde

På dette kort er påført de ombytningsværdier, der på vurderingsmændene Kons. Henrik S. Larsen og Kons. Kristian Eg Gadegaard blev fastsat 27. juni 2016.

(med takst 100 for den bedste jord)

Loddernes takster er i øvrigt fastsat under hensyntagen til:

1. Kulturtilstand, 2. form, 3. vejforhold, 4. afvandingsforhold, 5. overfladeform og overfladehældning, 6. læplantering, 7. el-master og vindmøller, 8. foreliggende oplysninger om forekomst af flyvehavre samt 9. foreliggende oplysninger om forekomst af okker. Endvidere er der taget hensyn til EU-lisud-denes påvirkning af handelsværdierne.

Opmærksomheden henledes udtrykkelig på, at der ikke er taget hensyn til beliggenhed i forhold til ejendommenes bygninger eller landsbybebyggelse.

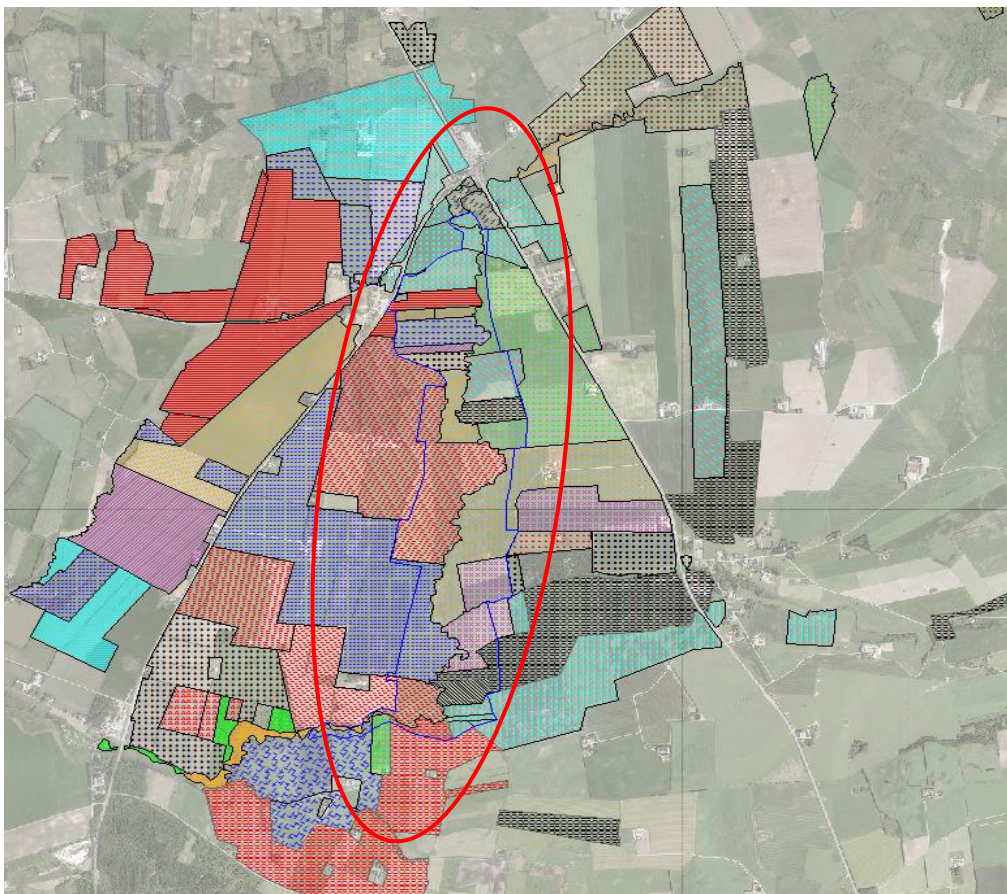
Vissenbjerg, den

Tønder, den

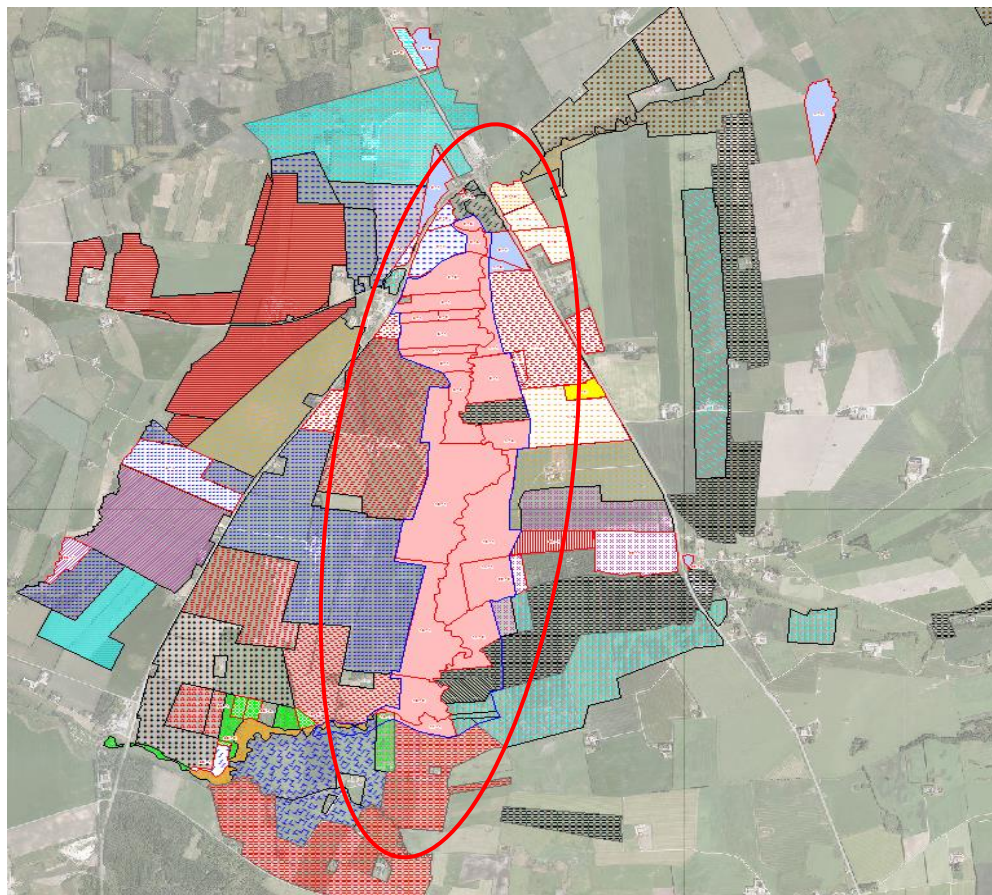
Henrik S. Larsen

Kristian Eg Gadegaard

Før jordfordeling



Efter jordfordeling



Staten bliver jordejer i første omgang hvis ingen vil købe arealerne.

Herefter sælger staten jorden til højestbydende

Vådområdeprojekter



Vådområdeprojekt ved Odder om sommeren og ved en ekstrem nedbørshændelse i januar 2023

Udfordringer og afklaringer

Fosfor - der undersøges nye afværgemidler. Biomassehøst, fosforfiltre og fjernelse af topjord mm.

Ny tilskudsordning. Ekstensivering med slæt i 2022 - 0 N og 3.526 kr. pr. hektar – udtæring af jorden

Staldnær afgræsning, bygningssæt koblet til jorden, harmoniareal, selvforsyningsgrad, ammoniakregler mm.

Økonomi før og efter indgåelse i et projekt

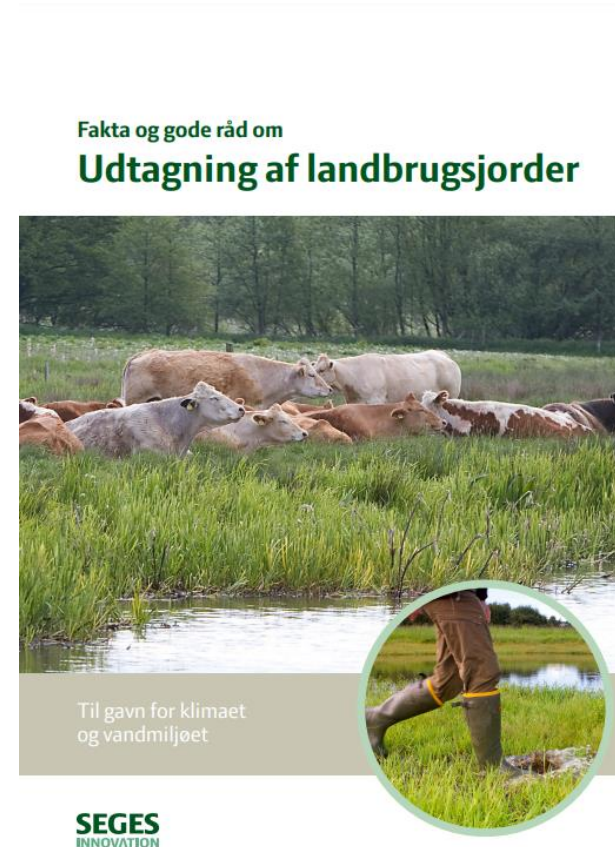
Kan jeg modtage Grundbetaling på arealet?

Avancebeskatning ved engangskompensationer

Realkredit & bank. Hvordan ser mine ejendomsværdier ud før og efter og skal der indfries gæld ved udbetaling af engangskompensation?

Task force og ekspertgruppe nedsat i 2022

Korps af oplandskonsulenter fra 2017/2018 Udtagningskonsulenter fra 2023. SEGES i samarbejde med DLBR – Dansk Landbrugsrådgivning



https://www.landbrugsinfo.dk/public/5/9/2/miljotiltag_udtagning_landbrugsjorde

Efterfølgende drift og pleje af udtagne arealer

Landmændenes motivation?

- Naturpleje var driftgrenen/en driftgren
- Der bliver givet gratis rådgivning og diverse tilskud
- Det er en udfordring at få gennemført den optimale pleje og dermed opnå den ønskede biodiversitet
- Økonomien kan være en udfordring



Trævlekrone

Pleje af græs- og naturarealer

Formålet med ordningen er at beskytte og forbedre biotopforholdene og biodiversiteten, med afgræsning eller slæt, i de prioriterede områder.

Hvem kan søge tilskud?

(tilskuddet gives i prioriteret rækkefølge)

- **Natura 2000-områder**
 - Herunder særligt udpegede Natura 2000-områder.
- Arealer med HNV 5 eller derover.
- Vådområde- og lavbundsprojekter

Forpligtigelse	Tilsagnstype 66 <i>Tilskud, der <u>ikke</u> kan kombineres med grundbetaling (kr./ha)</i>	Tilsagnstype 67 <i>Tilskud der <u>kan</u> kombineres med grundbetaling (kr./ha)</i>
Afgræsning	2.600	1.650
Slæt	1.050	850

Hvad skal de udtagne 100.000...200.000...? hektar bruges til ?



Naturpleje + Grundbetaling + støtteordninger



Naturpleje ved biomassehøst + Grundbetaling + ? pris for biomasse



Tilgroning – vil det være tilladt fremefter + (Grundbetaling ?)
Ok med artikel 32/4



Rørgræs
(Tagrør?)
(Dunhammer?)
(Elleskov?)

Dyrkning af sumpkulturer + Grundbetaling fremefter + ? pris for biomasse



HØSTTEK – værdikæde og maskinudvikling

Protein til f.eks. bæredygtig lim

Voks fra planter til kosmetik

Afvokset græs til spånplader – ca. 6 % græs

Byggematerialer, f.eks tagrør

Biogas

Biochar

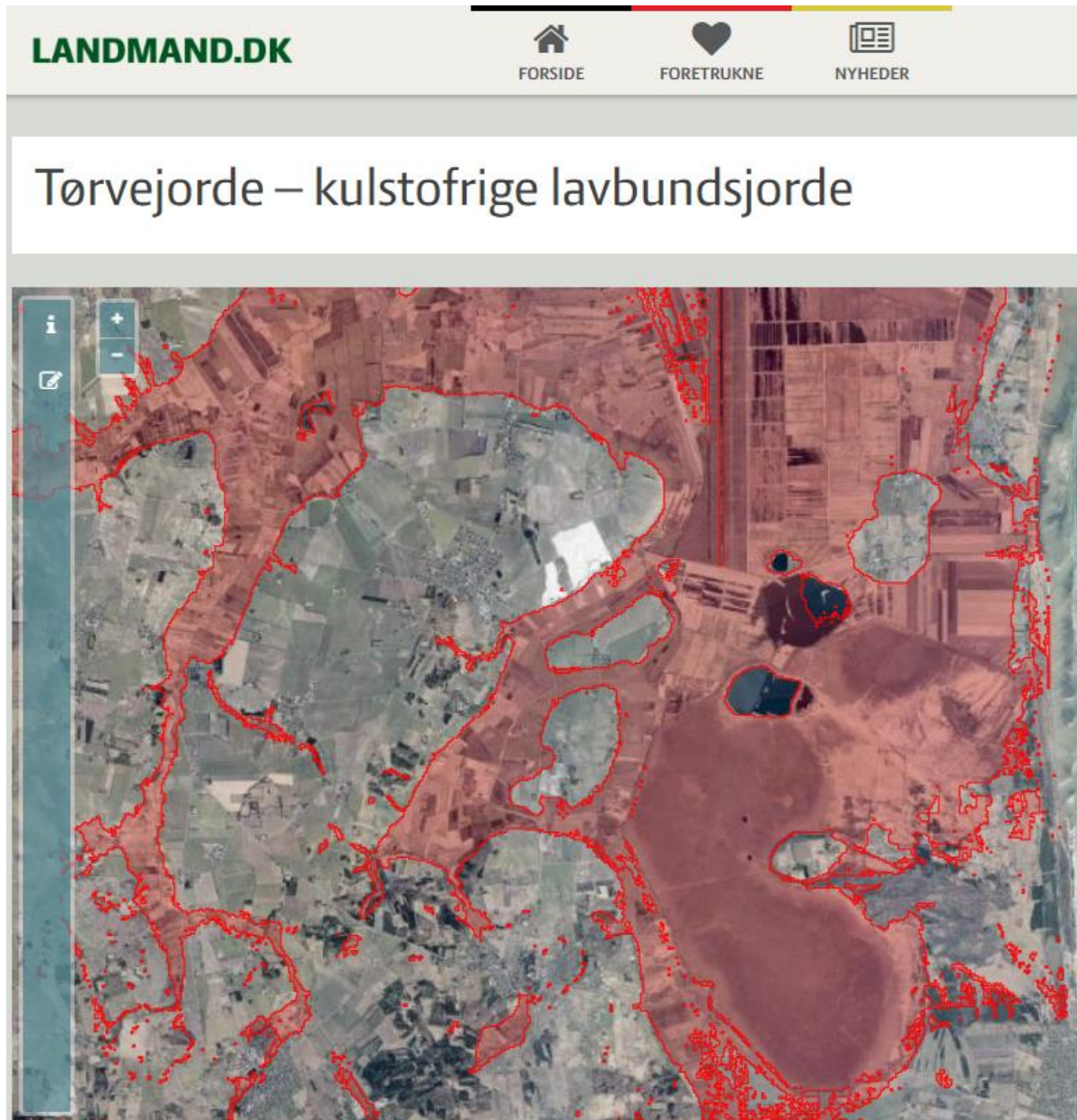
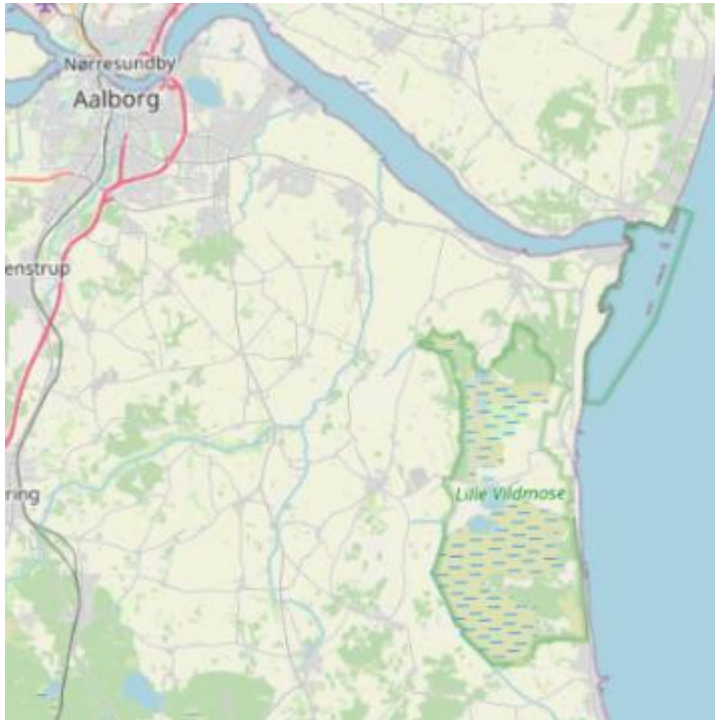
OSV.



Grundbetaling + 3.500 kr. ha

Biogasanlæg - leverandørforeninger og maskinstationer

Lille vildmose i Himmerland

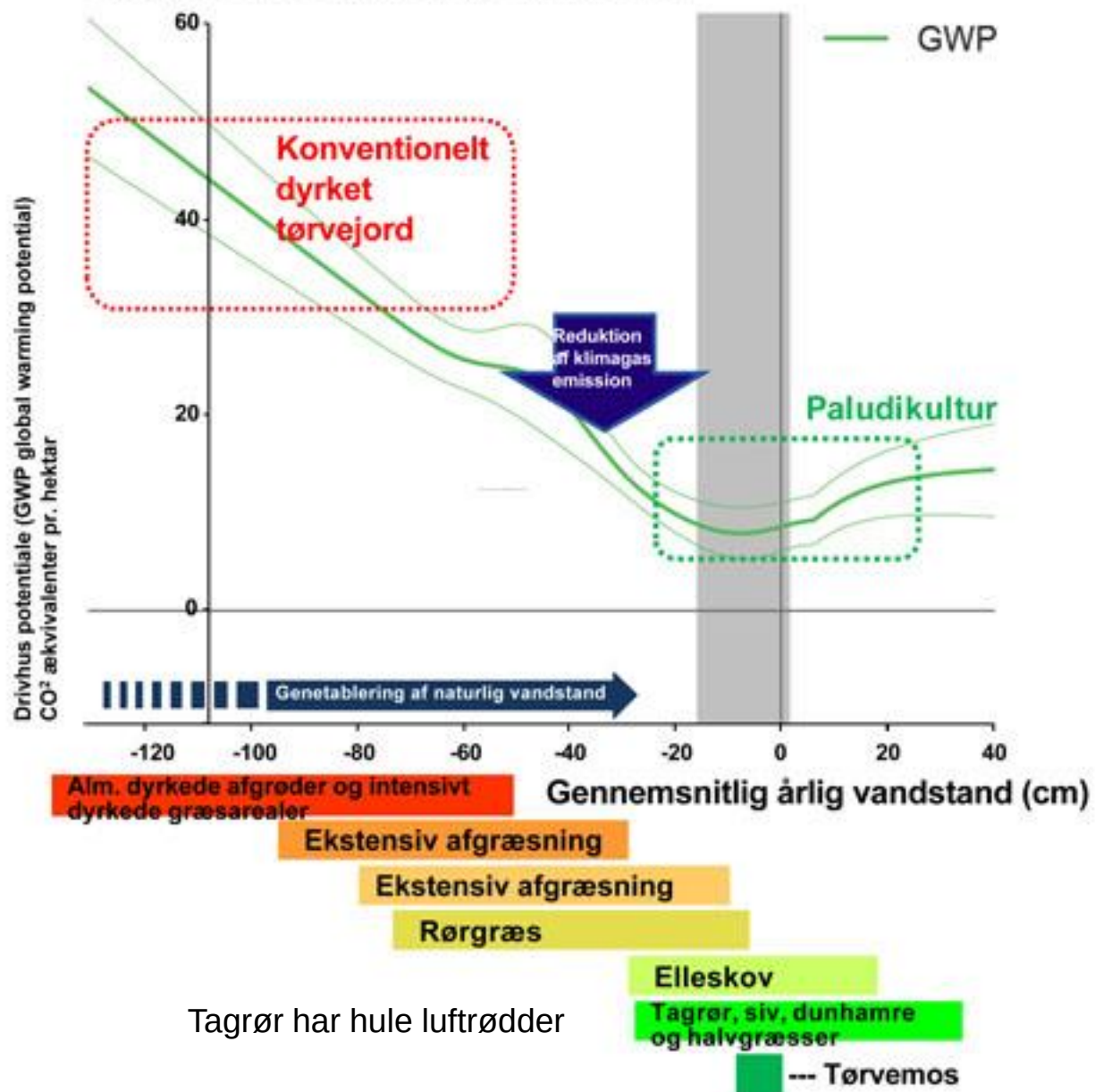


Tofte skov er et
besøg værd

Paludikulturer

Drivhus potentiale (GWP global warming potential)

Based on Jurasinski et al. 2016, modified by Tanneberger et al. 2020



Tagrør har hule luftrødder

Paludikultur ved Vejrumbro og Store Vildmose



https://www.landbrugsinfo.dk/public/7/2/d/miljotiltag_dyrkning_af_paludikulturer

Paludikultur dunhammer

UDBYTTEPOTENTIALE OG NÆRINGSSTOFFJERNELSE				
		Ugødet		Gødet
Alder på paludikultur	3 år	3-5 år	5 år -	5 år
Ton tørstof pr. hektar	6 ton	6 ton	14	20
Kvælstof kg/hektar	62,0	131,0	204,0	
Fosfor kg/hektar	7,6	22,4	3,9	
Kalium kg/hektar	54	132	163	

Paludikultur i Store Vildmose



Paludikultur i Store Vildmose - rørgræs

BIOMASSEHØST I FORSØG

Græs	Gødskning. NPK	Antal slæt	Ton tørstof pr. hektar	Forsøgssted
Rørgræs	160 N 26P 124K	2-3	12,7-13,7	Kandel et al., 2017a. Aarhus Universitet
Rørgræs	330 N +PK	3	11,5-15,0	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015
Rørgræs	374 N ingen PK	3	7,3-8,1	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015
Rørgræs	Ingen NPK	3	4,6-4,8	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015

I Store Vildmose blev der i 2021 høstet store udbytter i rørgræs. Ses i nedstående tabel.

GRÆS	GØDSKNING	TON TØRSTOF PR. HEKTAR	PROTEIN %	EKSTRAHERET PRO- TEIN KG PR. HEKTAR
Rørgræs	Ugødet	4,3	10	45
Rørgræs	200 Kg N; 43 kg P; 215 kg K	18,3	26	393

Paludikultur i Store Vildmose - strandsvingel

BIOMASSEHØST I FORSØG				
Græs	Gødskning. NPK	Antal slæt	Ton tørstof pr. hektar	Forsøgssted
Strandsvingel	160 N 16K 160P	2-3	16,4	Kandel et al., 2017a. Aarhus Universitet
Strandsvingel	240N 16K 260P	2-3	18,8	Kandel et al., 2017a. Aarhus Universitet
Strandsvingel	374 N +PK	3	11,2-15,0	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015
Strandsvingel	374 N ingen PK	3	8,4-9,1	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015
Strandsvingel	Ingen NPK	3	3,9 – 4,4	Oversigt over Landsforsøgene 2012-2015

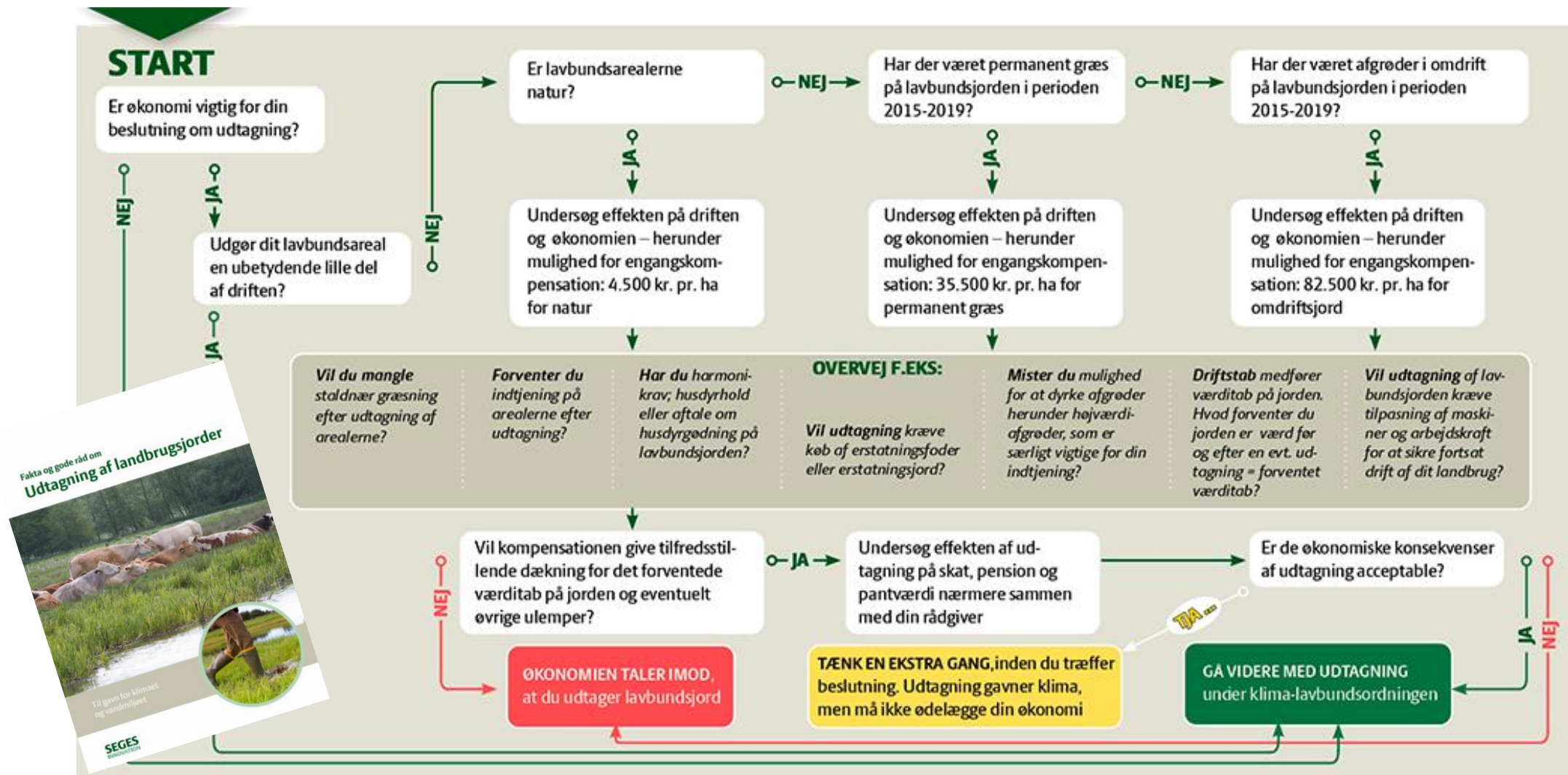
Biomassehøst i Store Vildmose i Canape demoforsøg 2021.

GRÆS	GØDSKNING	TON TØRSTOF PR. HEKTAR	PROTEIN %	EKSTRAHERET PROTEIN KG PR. HEKTAR
Strandsvingel	Ugødet	3,2	11	30
Strandsvingel	200 Kg N. 43 kg P 215 kg K	13,5	19	240



STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Rutediagram af Michael Højholt, SEGES

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

SEGES
INNOVATION