

Slutrapport til offentliggørelse

Ud over afrapporteringen til sagsbehandlerne i GUDP-sekretariatet skal hvert projekt udarbejde en særlig rapport til offentliggørelse, som bliver tilgængelig i databasen Grøn Projektbank. Det er frivilligt for de internationale ERA-Net projekter, om de vil udfylde slutrapporten til offentliggørelse.

Målgruppen

Målgruppen er den almene, men fagligt interesserede læser. Det vil sige bl.a. slutbrugere - eks. landmænd med interesse i nye, miljøvenlige metoder og teknologier - nuværende og kommende deltagere i GUDP-projekter, politikere, fagjournalister og andre læsere med særlig interesse for miljø og grøn udvikling i fødevarersektoren. Tænk på din læser, mens du skriver.

Sprog

Der vil være et vist overlap med teksten til den interne afrapportering, men når du skriver teksten til den offentlige rapport, skal du have ekstra fokus på sprog og målgruppe. Skriv teksten i et mundret og let forståeligt sprog. Du skal undgå tekniske detaljer og specielle fagudtryk, som ikke er alment forståelige. Brug relativt korte sætninger uden for mange indskud.

Husk at læse grundigt korrektur på teksten, før du afleverer rapporten.

Vejledning/fremgangsmåde

Skriv først teksten i dokumentet herunder. Sørg for at få den godkendt af alle relevante samarbejdspartnere og læs grundig korrektur, så teksten er helt færdig, før du sætter den ind i layout-skabelonen. (Det er nemmest at arbejde med rettelser i et worddokument med rettefunktion)

- Åbn nu layoutskabelon, som du kan downloade på www.gudp.dk
- Udfyld tekstfelterne på layout-skabelonens forside. Fjerne den gule farve, som markere, hvor du skal sætte tekst ind.
- Indsæt et foto som baggrund på forsiden i stedet for det nuværende: Højre-klik på fotoet, vælg "skift billede" i den menu, som kommer frem, og vælg et nyt fra eget arkiv.
- Lad teksten på side 2 i skabelonen stå, som den er.
- Kopier nu hele din færdige rapporttekst ind i layoutskabelonen afsnit for afsnit under de tilhørende overskrifter. Du skal ikke kopiere den vejledende tekst i de firkantede parenteser med.
- **OBS: Hvis formateringen ændrer sig**, skal du markere den indsatte tekst og skifte til: **Calibri (brød), 12 punkt**. Hvis brødteksten bliver fremhævet (bold), skal du ændre dette til normal (marker og klik på F under valg af fond og punktstørrelse).
- Indsæt eventuelt fotos og figurer i teksten efter eget valg, hvis det styrker forståelsen. Brug fanen "Indsæt".
- Sørg for at rapporten fremstår, som du gerne vil have, at den skal præsentere sig for læseren, når den bliver offentliggjort. Den afleverede rapport må ikke kræve yderligere korrektur og redigering. Projektet/projektlederen er ansvarlig for indholdet.
- Send den færdige rapport som word-fil sammen med den interne slutrapport til gudp@lbst.dk

Vi forventer en offentlig rapport på max ti sider alt inklusive. Du kan indsætte fotos og figurer, hvis du synes, det er relevant og vigtigt at få med.

Tekst til den offentlige slutrapport – indsættes i layout-skabelonen

COMMIT

Soil compaction mitigation for productivity and sustainability

FAKTA OM PROJEKTET

- Projektperiode: 01-08-2016 til 31-01-2021
- Projektdeltagere: Aarhus Universitet, Københavns Universitet, SEGES, SAGRO, DLF, Michelin og Green Agro & Transport
- Bevilling fra GUDP: 11.242.546
- Projektleder: Lars J. Munkholm, Aarhus Universitet

FORMÅL

[Beskriv kort og præcist projektets formål (Max fem linjer)]

Formålet med COMMIT projektet er at udvikle nye løsninger til forebyggelse og udbedring af pakningsskader forårsaget af kørsel med tunge maskiner. Det sker ved: 1. udvikling af et nyt maskinteknisk design for skånsom transport af korn og halm i marken, 2. evaluering af biologisk jordløsning med planterødder som et værktøj til at mindske effekterne af jordpakning, 3. udvikling af beslutningsstøttesystemet Terranimo® og integration af dette i et samlet rådgivningskoncept om forebyggelse af jordpakning

PROJEKTETS RELEVANS

[Forklar baggrunden for projektet: Hvorfor er det vigtigt og relevant? (Max en halv side)]

Jordpakning anses for en af de alvorligste trusler imod bæredygtig planteproduktion på grund af negativ effekt på både udbytte, kvalitet og miljø. Forbedret jordstruktur og særligt begrænsning af pakning i underjorden er et af hovedmålsætningerne i "Caring for soil is caring for life" strateginotatet fra EU's Mission Board for Soil health and food.

COMMIT projektet tog udgangspunkt i nyere danske undersøgelser som viste, at: 1. skadelig pakning af underjord er et meget udbredt problem i Danmark, 2. kørsel (hjul ved hjul) med moderne tunge maskiner kan give udbyttetab i vårbyg på 8-40% i år med kørsel i marken efter pløjning og udbyttetab på 6-7% i årene umiddelbart efter ophør med pakningsbehandlingerne, 3. pakning i pløjelag og underjord påvirker negativt en lang række nøglefunktioner i jord – med negative effekter på klima, miljø og driftøkonomi til følge. 4. pakningsskader i særligt

underjorden er meget langvarige – dvs. naturlige løsningsmekanismer er lang tid om at have en betydelig effekt.

HOVEDRESULTATER

[Giv en sammenhængende, kort og præcis fremstilling af projektets resultater, som svarer på følgende spørgsmål: Hvad er der kommet ud af det? / Hvad er leveret? Hvilke effekter har projektet opnået for henholdsvis grøn og økonomisk bæredygtighed jf. GUDP's spiderweb. (Max én side)]

Green Agro & Transport har færdigudviklet funktionsmodeller af halm- og korntransportvogne til skånsom kørsel i marken. De kombinerer anvendelse af gode lavtryksdæk med "dog-walk" funktion. Sidstnævnte minimerer det gentagne overkørte areal. Effekten i forhold til forebyggelse af jordpakning er valideret i markforsøg. Forsøgene bekræfter en mindsket risiko for pakning ved brug af lavtryksdæk og "dog-walk" kørsel, men også, at forskydningskræfter forårsaget af træk på traktorhjulene spiller en betydende rolle for pakning i særligt de øvre jordlag. De nye vogne har afgjort potentiale mindske risikoen for skadelig pakning og vil dermed kunne bidrage til øget bæredygtighed i forhold til klima, kvælstof og driftsøkonomi.

En række enårige og flerårige arter blev undersøgt i forhold til potentiale udbedring af pakningsskader og dermed bidrage til øget bæredygtighed i forhold til klima, kvælstof og driftsøkonomi. Det blev gjort i markforsøg og under kontrollerede forhold med intakte jordprøver. Forsøgene viser et potentiale for særligt lucerne, cikorie og lupin. Den nye viden blev anvendt til sammensætte en ny DLF efterafgrødeblanding (SOILMIT), som blev markedsført i 2020.

Terranimo[®] beslutningsstøtte systemet blev videreudviklet til at simulere effekt af gentagne overkørsler og brug af bæltter. Brugergænsefladen blev tillige opdateret og forbedret. Værktøjet blev integreret i rådgivningskoncept for landmænd og maskinstationer og undervisningsprogram for landbrugsskoler. Indsatsen har i høj grad bidraget til at højne bevidstheden om marktrafik og pakningsskader og til at få løsninger implementeret i praksis via målrettet rådgivning. Rådgivningskoncepterne er klar til at blive brugt generelt set og vil således kunne bidrage stærkt til opnåelse af de grønne og økonomiske effekter beskrevet i ansøgningen.

Eftervirkningseffekten af kørsel med tunge maskiner blev evalueret på basis af langvarige pakningsforsøg opstartet i 2010. Undersøgelserne bekræfter, at kørselsbetingede pakningsskader i underjorden er langvarige og ikke kan udbedres ved fire års dyrkning af olieræddike efterafgrøde. De viser således, at der er et stort behov for at udvikle løsninger til at

undgå yderligere pakning af særligt underjorden og til at udbedre de nuværende pakningsskader.

Simuleringer med DAISY modellen understøtter, at skadelig jordpakning med tunge maskiner kan have langvarige effekter på planteproduktion og miljø under det nuværende klima og at effekten forstærkes i et forventet varmere og vådere fremtidigt klima. Der er særlig grund til at have opmærksomhed på den betydeligt øgede risiko for øget tab af gasformigt kvælstof (herunder lattergas) og det negative samspil mellem jordpakning og jordens dræningstilstand.

Nye og kendte løsninger blev demonstreret i praksis i forbindelse markforsøg, markdage, workshops, Plantekongres mm. En lang række faglige artikler er blevet trykt i landbrugsmedierne, som er blevet suppleret med videoer på YouTube, Facebook mm. Aktiviteterne har højnet bevidstheden om pakningsproblemet og løsningerne til at mindske problemet ved skånsom kørsel i marken og til at udbedre skaderne ved biologisk jordløsning. Aktiviteten har således bidraget stærkt til opnåelse af de grønne og økonomiske effekter beskrevet.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

[Beskriv kortfattet: Hvordan forløb projektet, hvilke udfordringer var der, hvordan blev de løst. Nye erfaringer/erkendelser i arbejdsprocessen. (Max én side)]

Der har igennem hele projektperioden været et konstruktivt og frugtbart samarbejde mellem partnerne i projektet repræsenterende universiteter, private firmaer og rådgivning. Der var udfordringer i forhold til at få opdateret Terranimo så hurtigt som planlagt og som efterspurgt af SAGRO. Problemet blev løst ved at Aarhus Universitet skiftede til eksterne programmerings support på grund af begrænsede interne ressourcer.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

[Opsummer og vurder kortfattet projektets resultater set i forhold til formålet og opsummer perspektiverne for den relevante del af fødevareerhvervet med afsæt i GUDP's spiderweb. (Max én side)]

COMMIT har som angivet i projektbeskrivelsen udviklet nye løsninger til forebyggelse og udbedring af pakningsskader forårsaget af kørsel med tunge maskiner.

- Green Agro & Transport har færdigudviklet transportvogne til skånsom kørsel med halm og korn i marken.
- Der er identificeret plantearter med potentiale til biologisk jordløsning og denne viden har DLF anvendt til at sammensætte en ny efterafgrødeblanding – SOILMIT.

- SAGRO har udviklet rådgivnings- og undervisningskoncepter i forhold til forebyggelse af jordpakning, som anvender en videreudviklet og mere brugervenlig version Terranimo® beslutningsstøttesystemet udviklet i COMMIT.

COMMIT har bidraget med ny viden om eftervirkningseffekten af kørsel med tunge maskiner. Vi viser, at kørselsbetingede pakningsskader i underjorden er langvarige og ikke kan udbedres ved fire års dyrkning af olieræddike efterafgrøde. Forsøgene bekræfter, at der er et stort behov for at udvikle løsninger til at undgå yderligere pakning af særligt underjorden og til at udbedre de nuværende pakningsskader.

Et tilknyttet PhD projekt har bidraget med vigtig ny viden om betydningen af kørsel med nye lavtrykdæk og ikke mindst af gentagne overkørsler og træk på hjul i forhold til risiko for pakning i pløjelag og underjord. Der er brug for særlig opmærksomhed på betydningen af træk på hjul og til udvikling af maskinløsninger til at begrænse dette.

Simuleringer med DAISY modellen viser at problemer med skadelig pakning i underjorden forstærker negative effekter på plantevækst og kvælstofkredsløb i et forventet varmere og vådere fremtidigt klima. D7er er særlig grund til at have opmærksomhed på den betydeligt øgede risiko for øget tab af gasformigt kvælstof (herunder lattergas) og det negative samspil mellem jordpakning og jordens dræningstilstand.

Samlet set har COMMIT udviklet nye løsninger til at forebygge og udbedre jordpakning, som skaber basis for øget grøn og økonomisk bæredygtighed i planteproduktionen. Mindskede udbytttab som følge af mere skånsom kørsel i marken bidrager til forbedret ressourceudnyttelse, øget kulstoflagring, mindsket næringsstofoverskud og forbedret driftsøkonomi. Mere skånsom trafik begrænser ligeledes risikoen for tab af gasformigt kvælstof – herunder lattergas, der en vigtig drivhusgas. De udviklede løsninger er enten blevet kommercialiseret eller klar til kommercialisering. Den fulde effekt på grøn og økonomisk bæredygtighed kræver implementering i stor skala i praksis.

FORMIDLING

[Udvælg de væsentligste publikationer, omtaler og events om projektet i forbindelse med projektet. Sæt det overskueligt op. Gerne med links til uddybende artikler, hvis det er muligt.]

Temadage:

SEGES: Grovfoderekursion 12. juni 2018: Stand med Roll-up: demonstration af traditionel gyllenedfældning i fht dog-walk. Betydning for udbytte i græs og Demo af resultater fra den faktiske kørsel, beregnet i Terranimo

SAGRO 25/4-2019. SAGRO markdag for planterådgivere. Tema: Hvordan kan vi bruge viden om jord i rådgivningen? – gennemgang af 3 jordprofiler. Emner: Hvordan undgås skadelig

jordpakning, mekanisk og biologisk jordløsning, brug af Terranimo som beslutningsværktøj til prioritering af eksempelvis gylleudbringning i marken

Faglige artikler mm.:

Unge landmænd undervises i skadelig jordpakning. Maskinbladet 14/2 2019

ten Damme, L. 2020. Nye dæk mindsker risikoen for strukturskader. Indlæg ved Plantekongres 2020. 15 januar 2020.

Kirstine D Pedersen SAGRO- 6 artikler, Emner: Dit potential, Kend din jord, Skadelig jordpakning, Påvirkning fra maskinerne, Maskinøkonomi og Strategi og Genopretning. Publiceret i tidsskriftet AGRO januar – juni 2021.

Commented [LJM1]: Beskrives nærmere

Videoer om skadelig jordpakning: YouTube

[SAGRO - skadelig jordpakning video 1 af 4 - YouTube](#)

[SAGRO - skadelig jordpakning video 2 af 4 - YouTube](#)

[SAGRO - skadelig jordpakning video 3 af 4 - YouTube](#)

[SAGRO - skadelig jordpakning video 4 af 4. Det er dit valg - YouTube](#)

Forskningsrapport

Petersen, C.T. and Abrahamsen, P. 2021. Predicting effects of soil compaction on crop yield and nitrogen dynamics. Research report, Department of Plant and Environmental Sciences, University of Copenhagen, 45 pp. https://daisy.ku.dk/about-daisy/projects/commit/Simulating_compaction_effects_gudp.pdf

Videnskabelige artikler

Pulido-Moncada, M., Munkholm, L.J., Schjønning, P. 2019. Wheel load, repeated wheeling, and traction effects on subsoil compaction. Soil and Tillage Research, 186, 300-309.

<https://doi.org/10.1016/j.still.2018.11.005>

Pulido-Moncada, M., Katuwal, S., Kristensen, J.B., Munkholm L.J. 2021. Short-term effects of potential bio-subsoilers on the pore system and its functionality of a severely compacted subsoil. Geoderma 385. doi: <https://10.1016/j.geoderma.2020.114897>.

Schjønning, P., Lamandé, M. 2018. Models for prediction of soil precompression stress from readily available soil properties. Geoderma 320, 115-125.

<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.01.028>

Schjønning, P., Lamandé, M., Keller, T., Labouriau, R., 2020. Subsoil shear strength – Measurements and prediction models based on readily available soil properties. *Soil and Tillage Research* 200, 104638. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104638>

ten Damme, L., Schjønning, P., Munkholm, L. J., Green, O., Nielsen, S. K., Lamandé, M. 2021. Traction and repeated wheeling – effects on contact area characteristics and stresses in the upper subsoil. *Soil & Tillage Research* (In Press).