

Utprøving av jorddekkeduker i ull som erstatning for plast

NORSØK RAPPORT | VOL. 7 | NR. 5 | 2022



TITTEL

Utprøving av jorddekkeduker i ull som erstatning for plast

FORFATTERE(E)

Kirsty McKinnon

DATO:	RAPPORT NR.	PROSJEKT NR.:	
16.08.2022	Vol 7 rapport 5 Åpen		
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:
978-82-8202-145-6		24	

OPPDRAKSGIVER:**OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:***Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA)***KONTAKTPERSON:**

Kirsty McKinnon

STIKKORD:

Ull, jorddekke, bærekraft, verdiskaping

Wool, mulch, sustainability, value creation

FAGOMRÅDE:

Landbruk

Agriculture

SAMMENDRAG:

Mye norsk ull er ikke berettiget tilskudd etter dagens ordninger og som resultat kastes mye ull. Det er mulig å skape merverdi av all ull, også den som er sammenfiltret og skitten. Innenfor hagebruk for eksempel, kan ull brukes som gjødsel og som jorddekke. Som en del av prosjektet VerdifULL ble jorddekkeduker av ull, en vevet, den andre filtet, testet ut som alternativ til plastduk. Formålet med utprøvingen var å undersøke egnetheten til dukene som tiltak mot ugress og varigheten på dukene i felt med jordbærplanter. For å undersøke nedbrytingshastigheten til råull i jord, ble ulldotter av vasket og uvasket ull gravd ned, ca. 10 cm dypt. Etter om lag to måneder var ulldottene nesten brutt ned. Jorddekkedukene var ganske hele frem til november da de begynte å bli slitt. Kantene som var brettet ned i jord, var imidlertid så og si brutt ned. Det betyr at dukene som ble brukt i forsøket ikke egner seg for dyrking av flerårige vekster. Begge dukene virket tilfredsstillende som tiltak mot ugress gjennom en vekstsesong. Det betyr at dukene kan fungere til setteløk og ettårige vekster som ales opp og plantes ut. Det er behov for mer kunnskap om miljø- og helsemessige sider ved bruk av ull til plantedyrking og likeså økonomiske og agronomiske aspekter med bruk av ulldekkeduker.

SUMMARY:

A lot of Norwegian wool does not qualify for subsidies according to current regulations and as a result a lot of wool is thrown away. It is possible to create added value of all wool, even tangled and dirty wool. In horticulture, for example, wool can be used as fertiliser or ground cover. As a field trial in the VerdifULL project, woollen soil covers, one woven, the other felted were tested as alternatives to plastic cover. The purpose of the trial was to examine the suitability of the covers as a measure against weeds and the durability of the covers in fields with strawberry plants. To investigate the decomposition rate of raw wool in soil, wool samples of washed and unwashed wool were buried, about 10 cm deep. After about two months, the wool samples were almost broken down. The soil covers were quite whole until November when they started to wear. However, the edges folded into the soil were practically broken down. This means that the woollen covers used in the experiment are not suitable for growing perennial crops. Both covers worked satisfactorily as measures against weeds throughout a growing season. This means that the covers may work for onion and annual plants that are raised and planted out. There is a need for more knowledge about the environmental and health aspects of using wool for plant cultivation and also economic and agronomic aspects of using woollen soil covers.

LAND: Norge
FYLKE: Møre og Romsdal
KOMMUNE: Tingvoll

GODKJENT

Turid Strøm

NAVN

DELPROSEKTLER

Kirsty McKinnon

NAVN

Forord

NIBIO, Animalia (Fagtjenesten for ull) og NORSØK har samarbeidet om gjennomføring av utredningsprosjektet VerdifULL - *Hvordan øke verdien av nedklassifisert ull og øke andelen ull i første klasse?* finansiert av *Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA)*. Prosjektet har sett på mulige bruksområder knyttet til ulike kvaliteter av ull; spesielt kvaliteter som ikke brukes i norsk industri i dag. Prosjektet har også sett på muligheter for å øke andelen førsteklasses ull, samt gjennomført en pilotutprøving på bruk av ull som jorddekke i jordbær og nedbryting av ull i jord.

Resultatene fra prosjektet presenteres i tre rapporter:

NIBIO-rapport: *VerdifULL – bruksområder og ullkvaliteter*

Animalia-rapport: *Hvordan øke andelen førstesorteringens ull?*

NORSØK-rapport: *Utprøving av jorddekkeduker i ull som erstatning for plast*

Prosjektets referansegruppe har bestått av Marion Tviland (Norilia), Anders Nertoft (Fatland), Ingvild S. Espelien (Selbu Spinneri) og Kim Ruden (leder for Gammelnorsk spælsau). Vi takker for gode og verdifulle innspill gjennom prosjektperioden.

Prosjektgruppen har bestått av Siv Heia Uldal (Animalia - Fagtjenesten for ull), Kirsty McKinnon (NORSØK) og Årolilja Svedal Jørgensrud, Lone Ross og Lise Grøva (prosjektleder) (NIBIO) .

Takk til Tatiana Rittl (NORSØK) for bearbeiding av vær- og jorddata i jorddekketforsøket og til Anne de Boer (NIBIO) for hjelp ved mikroskopering av ull og ullduker.

Det har vært overveldende stor interesse for prosjektet med oppmerksomhet i media, omtale i fagblader, NRK og ulike nyhetsoppslag. Mange har henvendt seg til oss med ideer og tanker rundt bruk av ull og produktutvikling, vi vil takke for alle de gode innspillene.

Vi håper dette arbeidet kan bidra til å se muligheter og inspirere til produktutvikling og verdiskaping knyttet til all norsk ull.

Tingvoll, 16.08.22

Kirsty McKinnon



Bilde 1. Prosjektgruppen i VerdifULL. Fra venstre Årolilja Jørgensrud, Kirsty McKinnon, Siv Heia Uldal, Lone Ross og Lise Grøva

Innhold

1	Innledning.....	3
2	Materiale og metode	5
2.1	Jorddekkeduker.....	5
2.2	Nedbryting av råull.....	6
2.3	Registeringer	7
2.3.1	Jord- og værdata.....	7
2.3.2	Visuelle registreringer.....	7
3	Resultater	8
3.1	Jordtemperatur, jordfuktighet og værdata.....	8
3.2	Planteutvikling	11
3.3	Nedbryting av ullduker.....	13
3.4	Nedbryting av råull.....	16
4	Diskusjon og konklusjon.....	18
5	Referanser	19

1 Innledning

Bruk av plast til landbruksformål har fått stor utbredelse og bruken har vært sterkt økende de siste ti-årene. Dette skyldes plastens egenskaper som gjør den funksjonell til mange bruksområder, at kostnadene er relativt lave og at den er bestandig og letthåndterlig. Plastemballasje til landbruksprodukter har også bidratt sterkt til redusert matsvinn og til større grad av matsikkerhet (FAO, 2015). Det er likevel en allmenn erkjennelse at plast på avveie er en av de største menneskeskapte truslene mot globale økosystemer (Qi m.fl., 2020). Skade på akvatiske miljøer har hittil vært viet størst oppmerksomhet, men det er nå økende oppmerksomhet og bekymring for skader som plastpartikler kan påføre landbruksmiljø.

Et vidt spekter av plastprodukter brukes i landbruket, for eksempel emballasje til ulike driftsmidler, fiberduker for beskyttelse av planter, veksthus tunneler, jorddekkeduker, plastfilm til siloballer, vannrør, plantepotter, tau og hyssing m.m. Alle disse plastproduktene kan være kilde til plastforurensning i jord, i tillegg blir varierende plastmengder tilført jord i endeprodukter som bioest og kompost (Joner m.fl. 2020). En mindre kjent kilde til plastforurensning i jord, er mikroplastbelegg som påføres enkelte typer syntetiske plantevernmidler og kunstgjødsel (Carlini m.fl., 2022).

Kunnskaper om skjebnen til og virkningen av plast i ulike fraksjoner (makro-, mikro- og nanoplast) i jord er begrenset, men mye tyder på at mikroplast og nanoplast i jord er en betydelig miljømessig trussel (Qi m.fl. 2020). Yu m.fl. (2021) sammenstilte forskning om mikroplast sin innvirkning på jordliv, og selv om forskningen er begrenset, konkluderte forfatterne med at mikroplast i jord kan ha stor innvirkning på funksjoner i jordøkosystemet og at mikroplast kan ha innvirkning på jordbiota på flere trofiske nivå. De viser for eksempel til forskning med meitemark der marken, foruten å bli skadet selv, bidrar til å spre plastpartikler rundt i jord og mellom jordsjikt. Plastpartikler kan på den måten føres fra jordoverflaten og ned til grunnvann og føre til vannforurensning. De viser videre til estimater som antyder at forekomsten av mikroplast er 4-23 ganger høyere på landjorden sammenlignet med forekomsten i havet.

Den store bruken av plast i landbruket gjennom de siste 50 årene har ført til at mye jordbruksjord rundt i verden er sterkt forurensnet av plast. Qi m.fl. (2020) refererer til mengder på 50–250 kg plast per hektar i plastforurensnet jord. I en studie utført i Kina ble det gjort registreringer av mikroplast i jord der mengdene av plast varierte fra 0,1-324,5 kg per hektar. Det er vist en klar sammenheng mellom bruk av jorddekkeduk av plast og mengde mikroplast i jord (Huang m.fl. 2020). Også arealer der det ikke er brukt jorddekkeplast, kan være forurensnet av plastpartikler. I en studie utført i India ble jordprøver tatt både der det var brukt jorddekkeplast og der det aldri var brukt. I tillegg ble det tatt prøver av landbruksjord der brukt jorddekkeplast var dumpet. Det ble påvist mikroplast i alle prøvene. En mulig forklaring ifølge Mahesh m.fl. (2022), er at plastpartikler kan ha blitt tilført via vanningsanlegg eller ved nedbør. I tillegg ble det påvist høyere konsentrasjoner av tungmetaller i jord der det var brukt plastdekkeduk.

En stor bekymring knyttet til miljø- og helsemessige utfordringer med plast, er tilsetningsstoffer i plastprodukter. For eksempel er ftalater (mykgjørere) vanlig å tilsette i jordbruksfilm som brukes til planteproduksjon. Ftalater (PAEer) har fått mye oppmerksomhet fordi de kan være hormonhermende og helseskadelige. Rester av jordbruksfilm brytes ned i jord til mikro- og nanopartikler og PAEer

frigjøres, noe som medfører en trussel for helsen til jordorganismer, dyr og mennesker. Qi m.fl. (2020) påpeker at plastprodukter har vært et viktig element i den grønne revolusjonen, men at plastforurensning i jord nå påfører oss utfordringer som vil vare i flere generasjoner. Det er viktig å fjerne mikroplast også i produkter som ikke brukes i landbruket (f.eks. kosmetiske produkter), som i siste instans kan havne i matjord via biorest eller ved vanning.

Videre må arbeidet med å utvikle miljøvennlige produkter og dyrkingsteknikker i planteproduksjon intensiveres. Jorddekkeduker, for eksempel, må være helt nedbrytbare og ikke etterlate noen miljøskadelige stoffer. EU-kommisjonen estimerte at EU brukte 100 000 tonn jorddekkplast i 2016 (Beriot, 2020). Miljømessig er det derfor mye å vinne ved å bytte ut jorddekkeduker av plast med andre materialer.

I EU-prosjektet Organic Pluss var formålet å finne alternativer til omdiskuterte stoffer og driftsmidler som brukes i økologisk landbruk. Ett av tiltakene i prosjektet var å undersøke alternativer til plast som jorddekkemateriale, eksempelvis halm, flis, høy, bark, gressklipp og kompost (Friis Pedersen, 2021). I prosjektet ble det også utviklet og utprøvd en nedbrytbar jorddekkeduk basert på potetstivelse (Malińska m.fl. 2020).

Ull er et annet materiale som er aktuelt å bruke, men som frem til nylig har vært mindre omtalt eller utprøvd som jorddekke. I en spørreundersøkelse rettet mot saueprodusenter (utført i en annen del av Verdifull-prosjektet) var det imidlertid flere respondenter som på spørsmål om hva som skjer med ullen som ikke leveres til ullstasjon, svarte at ullen brukes som plantedekke (Uldal m.fl., 2022).

Utvikling av ullprodukter til landbruksformål kan bidra til å styrke økonomien i saueholdet og øke verdien av alle fraksjoner av ull, også nedklassifisert, utsortert og ikke-tilskudsberettiget ull. Aktuelle produkter er ullpellets, jorddekkeduk, plantepotter og ullfleece til beskyttelse av planter. I et pågående prosjekt undersøker NORSØK ullpellets som gjødsel i samarbeid med NLR Vest og Kvalsund gartneri. I et annet prosjekt deltar NORSØK med utvikling og testing av plantepotter i ull i samarbeid med Bioregion Institute i Bergen, Bybonden i Bergen og Toppe gartneri.

Denne rapporten omhandler utprøving av to ulike ulltekstiler som ble brukt som jorddekkeduk i jordbær, den ene vevd, den andre filtet. Formålet med utprøvingen var å undersøke egnetheten til ulldukene som tiltak mot ugress og varigheten til dukene, altså om en jorddekkeduk i ull kan være egnet til bruk i ett-årige, eventuelt flerårige kulturer. Et viktig spørsmål er derfor hvor raskt ull og ullduker brytes ned i kontakt med jord. Som en del av undersøkelsen testet vi derfor i tillegg nedbrytingstiden til råull som var gravd ned i jord.

2 Materiale og metode

Testene «Jorddekkeduker av ull som erstatning for plast» og «Nedbryting av råull i jord» ble gjennomført på moldholdig, siltig mellomsand i den økologiske demonstrasjonshagen til NORSØK på Nordmøre i vekstsesongen 2021. Forsøksfeltet ble opparbeidet og gjødslet den 21. april. Et stikkegreip ble brukt til jordarbeiding og hver forsøksrute i jorddekketesten ble gjødslet med 4 kg hestegjødsel. Størrelsen på forsøksrutene i jorddekketesten var 110 cm x 70 cm. Forsøket ble lagt opp med to gjentak. I utprøvingen med jorddekkeduker var det 4 behandlinger: filtet duk (FD), vevd ullduk (VD), vevd jordbærplast (P) og uten dekke (0) (Bilde 4). Kantene ble brettet ned i jord bortsett fra langsetter filtduken som ble festet med metallpinner (som teltplugger). Det ble klippet kryss i dukene der plantene skulle plantes. Den 22. april ble 4 jordbærplanter av sorten 'Idun' plantet i hver forsøksrute. I den ene ruten med filtet duk dekket ikke duken hele forsøksruten. Jordbærplantene ble her plantet utenfor duken. Det ble luket i 0-rutene når ettårige ugressarter var på frøstadiet. Feltet med nedbryting av råull lå inntil jorddekkfeltet.

2.1 Jorddekkeduker

Den filtete duken ble laget med vårklippet ull fra blæset sau. Ullen ble kardet og lagt overlappende på en kompostduk i ett lag, 140 cm x 70 cm. Ullen ble gnidd med Sunlightsåpe og varmt vann oppå en nettingpose (Bilde 2) og til slutt rullet opp på en rull og knadd på begge sider (Bilde 3). Størrelsen på den ferdige filtduken var 130 cm lang og i gjennomsnitt 62 cm bred (4 breddemål var 66, 59, 60 og 63 cm). Den var 4-5 mm tykk og veide 360 g. Den vevede duken var produsert ved Krivi Vev AS på Tingvoll av gråhvit, ufarget, norsk ull. Plastduken var svart, vevd jorddekkeduk.



Bilde 2. Lise Grøva og Kirsty McKinnon filter ull av blæset sau til en duk som ble brukt i jorddekketesten. Foto Rose Bergslid



Bilde 3. Filtduken ble rullet inn på en rull og «knadd» på begge sider (t.v.). Ferdig filtet duk (t.h.).



Bilde 4. Forsøksfelt med vevd ullduk, filtet ullduk og vevd plastduk.

2.2 Nedbryting av råull

I testen «Nedbryting av råull i jord», ble det brukt uvasket råull (RU) og vasket råull (RV) av vårklippet blæset sau. RV ble vasket 3 ganger i varmt vann (ca. 70 °C), uten såpe. Ullvekten ble redusert fra 500 g før vask til 321,5 g etter vask og tørking. Den 6. mai ble 3 ulldotter av vasket og 3 av uvasket ull, hver på 0,5 g, bundet til nylonsnorer med laminerte merker og gravd ned i jord, ca. 10 cm dypt ved jorddekketesten (Bilde 5) på et felt uten plantevekst. Registreringer: se 2.3.2



Bilde 5. Råull, vasket (RV) og råull uvasket (RU), ble bundet til nylonsnorer og gravd 10 cm ned i jorden ved siden av jorddekkfeltet

2.3 Registeringer

2.3.1 Jord- og værdata

Det ble gjort målinger av jordtemperatur- og fuktighet i forsøksrutene med Decagon sensorer (ECM og 5TM, Pullmann, WA USA). Den 23. april ble 2 sensorer lagt ut i hver forsøksrute i ett av gjentakene (Bilde 6). Målingene ble foretatt ca. 5 cm under jordoverflaten. To porter på en av loggerne (Logg 1) sluttet å virke like etter forsøksstart og en port på Logg 2 sluttet å registrere 14. september (porten til vevd duk). Registreringer fra Logg 2 ble brukt i resultatdelen og sammenstilt med værdata for Tingvoll. Værdata ble hentet fra LandbruksMeteorologisk Tjeneste (NIBIO, 2022) for perioden 11. mai 2021 til 14. desember 2021.



Bilde 6. Utlegging av temperatur- og fuktighetslogger i forsøksrutene. Foto: Hanne Iren Dahlen

2.3.2 Visuelle registreringer

Planteutvikling og forekomst av ugress ble visuelt observert gjennom sesongen med foto tatt den 18. juni og 3. november. Antall jordbærplanter med blomster ble registrert den 27. mai og 7. juni.

Nedbryting av ullduker ble registrert med foto den 18. juni (for å registrere nedbryting av duk under jord ble jord skrappt vekk fra duken ved kantene), 29. juni, 21. oktober og 3. november.

Mikroskopering ble gjort 29. juni på prøver av dukene som ble klippet av i hjørnene. Mikroskopering skulle etter planen også vært gjort 21. oktober. P.g.a. koronarestriksjoner ble dette utsatt til 22. februar 2022 (på prøver som ble lagt i kjølerom 21. oktober).

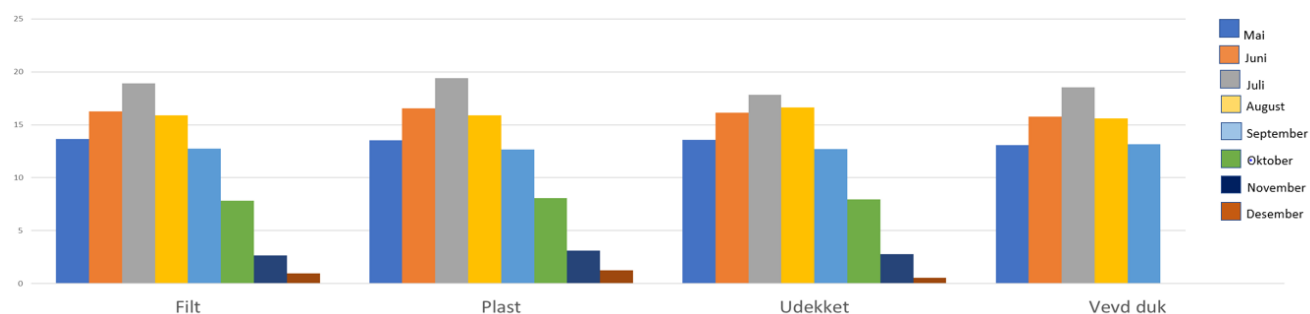
Nedbryting av råull skulle etter planen registreres med en «styrketest» i august og ved avslutning av sesongen (så sent som mulig før frost). «Styrketesten» skulle utføres ved å dra i en stapel med ull. I tillegg skulle det tas foto og film. Det viste seg at ullen ble brutt ned mye raskere enn antatt slik at «styrketesten» utgikk. Ulldottene ble registrert med foto den 29. juni og 21. oktober. Mikroskopering ble gjort 29. juni og skulle etter planen også vært gjort 21. oktober. P.g.a. koronarestriksjoner ble dette utsatt til 22. februar 2022 (på prøver som ble lagt i kjølerom 21. oktober).

3 Resultater

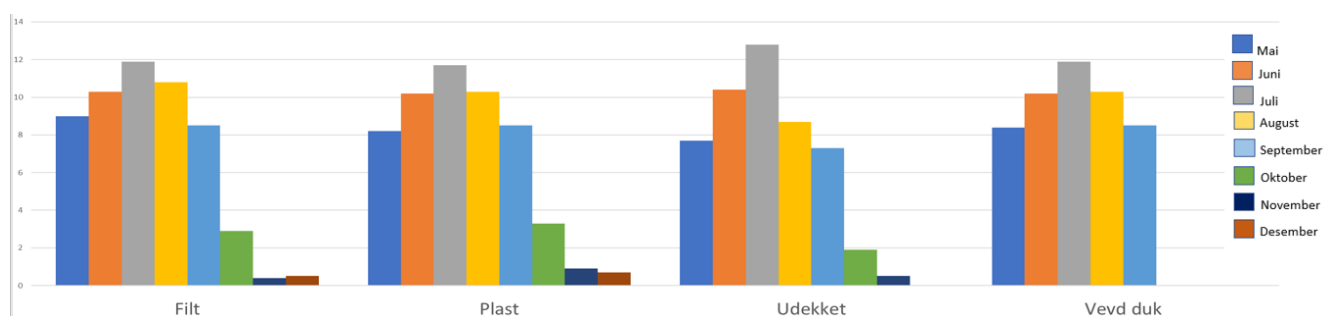
3.1 Jordtemperatur, jordfuktighet og værdata

I 2021 falt det totalt 724 mm nedbør ved målestasjonen på Tingvoll Gard i perioden 21. april da feltet ble anlagt til 3. november da de siste registreringene av nedbryting av ullduker ble foretatt.

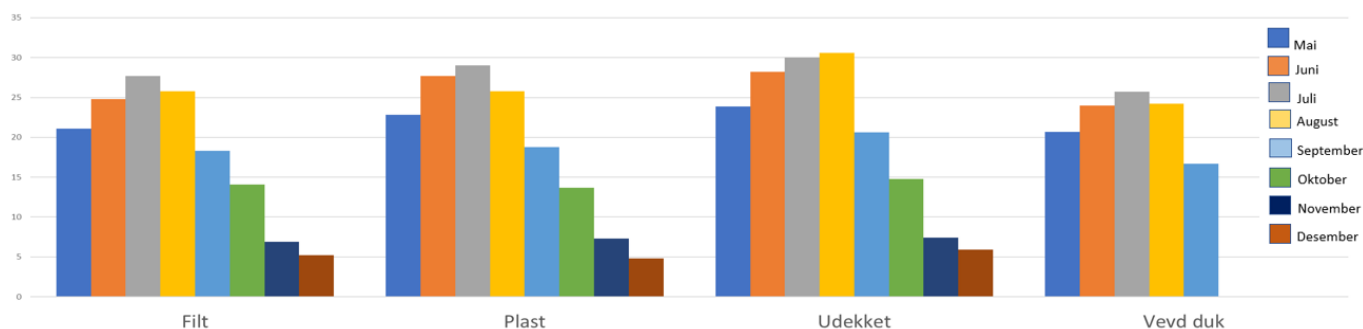
Ettersom noen sensorer i den ene loggen sluttet å virke tidlig i testen er resultatene basert på bare en logg (ett gjentak). Gjennomsnittlig jordtemperatur for hver måned fra mai til desember varierte i liten grad mellom behandlingene (Figur 1) (data for vevd duk mangler for oktober – desember) og fluktuerte i forhold til lufttemperatur (Figur 5). Temperaturvariasjonene var størst i udekket felt der det ble målt både de høyeste og laveste temperaturene (Figur 2 og 3). Temperaturmønstre for dekke med filt og plast var ganske like både når det gjaldt gjennomsnitts- minimums- og maksimumstemperatur gjennom de ulike månedene (Figur 1, 2 og 3). Dekke med vevd duk hadde de laveste maksimumstemperaturene av alle behandlingene for alle månedene (Figur 3). Den lyse fargen (refleksjon av sollys) på duken kan forklare dette.



Figur 1. Gjennomsnittstemperatur i jord, ca. 5 cm dypt, under jorddekkeduker og i udekket rute i månedene mai til desember 2021.

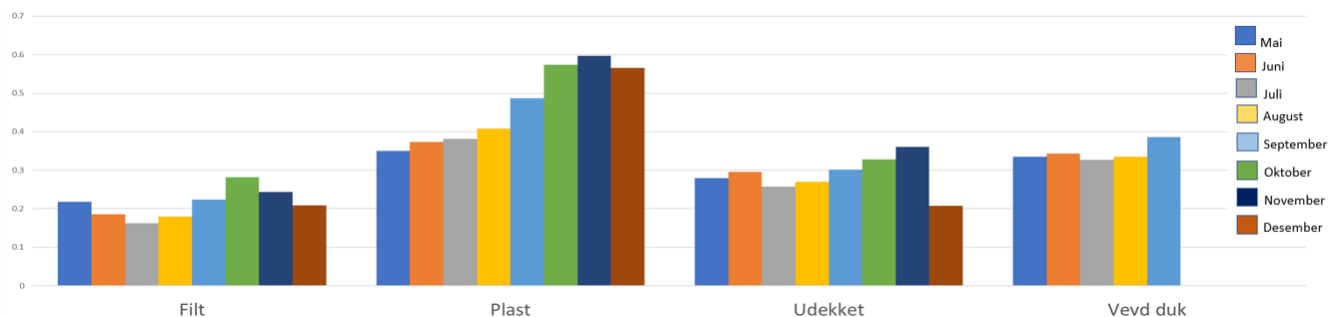


Figur 2. Minimumstemperatur i jord, ca. 5 cm dypt, under jorddekkeduker og i udekket rute i månedene mai til desember 2021.

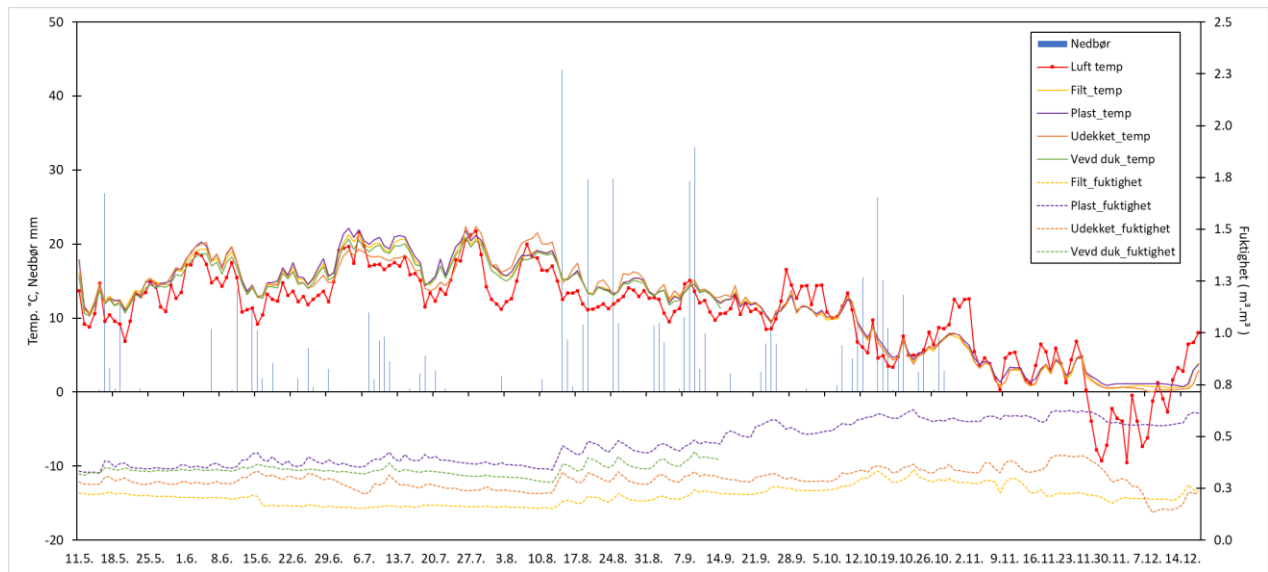


Figur 3. Maksimumstemperatur i jord, ca. 5 cm dypt, under jorddekkeduker og i udekket rute i månedene mai til desember 2021.

Jordfuktigheten holdt seg jevnt rundt 0.3-0.4 % gjennom den tørre perioden (frem til august) i alle behandlingene, og økte etter nedbør (Figur 5). Jordfuktigheten varierte mer mellom behandlingene enn jordtemperaturen. Spesielt skilte plastduk seg ut med høyest gjennomsnittlig jordfuktighet for hver måned i testperioden. De største forskjellene var mellom plast- og filtduk (Figur 4). Under vevd duk var det noe fuktigere i alle månedene enn under udekket felt, og en god del fuktigere enn under filtet duk.



Figur 4. Gjennomsnittsfuktighet ($m^3.m^3$ VWC) i jord, ca. 5 cm dypt, under jorddekkeduker og i udekket rute i månedene mai til desember 2021.



Figur 5. Nedbør og lufttemperatur registrert ved værstasjon på Tingvoll Gard sammenstilt med jordfuktighet og jordtemperatur i forsøksfelt med jorddekke av filtet ull, vevd ullduk, vevd jordbærplast og felt uten dekke registrert i perioden 11.5 til 14.12.

3.2 Planteutvikling

Selv om forsøket i hovedsak dreide seg om nedbryting av ullduker og råull i jord, ble det gjort noen observasjoner av planteutvikling. Blomstring på jordbærplanter ble notert 27. mai og 7. juni. I sum for begge feltene ved første telling var det flest planter som blomstret med plastduk og færrest med filtduk. Ved andre telling blomstret alle plantene unntatt en plante med filtduk (Tabell 1) To planter var utgått, ukjent av hvilken grunn.

Tabell 1. Antall jordbærplanter i blomst for hver behandling, registrert 27. mai og 7. juni

Behandling	Blomstring 27. mai			Blomstring 7. juni		
	felt a	felt b	sum	felt a	felt b	sum
Filtet duk	1	0	1	4	3	7
Vevd duk	3	0	3	4	3 *	7 *
Plastduk	2	3	5	4	4	8
O	0	1	0	0	3 *	7 *

* En plante utgått fra forsøksrute

Bildene 7, 8 og 9 viser utvikling av plantene gjennom sesongen. Det var ingen synlige forskjeller på vekst bortsett fra i 0-feltet der jordbærplantene hadde stor konkurranse med ugress og var mindre av vekst ved observasjon 3. november (Bilde 9).



Bilde 7. Forsøksfeltet med jordekkeduker, foto 18. juni (t. v.) og 3. november (t. h.).



Bilde 8. Forsøksruter 18. juni. Jordbærplantene utviklet seg ganske likt på dukene av ull og plast. Som forventet vokste det mye ugress i ruten uten jorddekke.



Bilde 9. Forsøksruter 3. november. Planteutvikling var ganske lik i rutene med ullduker mens i ruten med plastduk var plantene lysere grønne og til dels gule og i 0-feltet betydelig mindre av vekst.

3.3 Nedbryting av ullduker

Ulldukene ble lagt ut i feltet 21. april og første fotoregistrering ble gjort 18. juni, i underkant av to måneder etter etablering. Da var dukene begynt å bryte ned i kantene (Bilde 10). Det vistes også tydelig ved registrering 29. juni (Bilde 11). Ved mikroskopering 29. juni ble flere ulike sopper observert både i filtet og vevd duk (Bilde 14 og 15). Det ble også observert flere jordlevende smådyr (Bilde 17). I vevd duk var det billelarver, midd, rundorm og spretthaler, mens i den filtete duken ble det bare observert spretthaler.

Ingen av ulldukene var synlig brutt ned eller slitt oppå ved registreringene i juni. Ved registrering 3. november var det flere slitte flekker oppå på den vevde duken (ikke bare i kantene) sammenlignet med den filtete duken (Bilde 13). Både under den vevde og den filtete duken var nedbrytingsopper godt synlige (Bilde 12).



Bilde 10. Vevd duk (t.v.) og filtet duk (t.h.) den 18. juni. De nederste bildene viser at begge dukene var begynt å bryte ned i kantene.



Bilde 11. Et hjørne av ulldukene ble klippet av 29. juni. De to bildene til venstre viser filtet duk som sammenlignes med ubrukt duk. De to bildene til høyre viser vevd duk under nedbryting. Foto: Solveig Johnsen



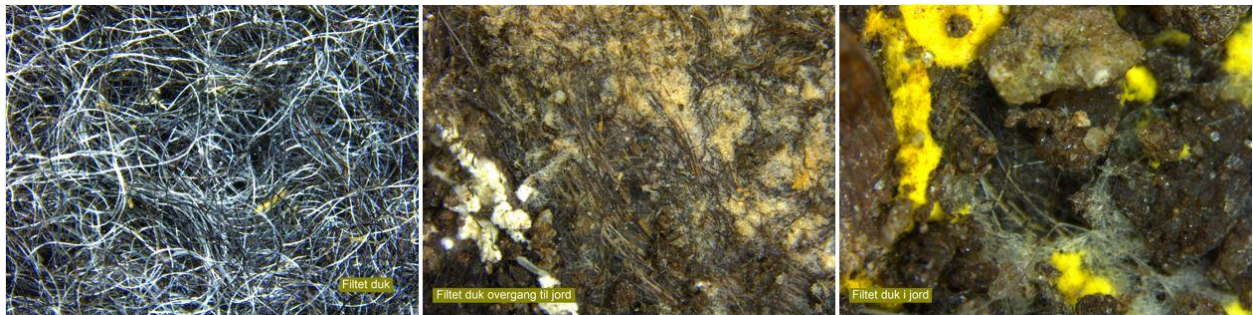
Bilde 12. Undersiden av ullduker 3. november, filtet duk t.v. og vevd duk t.h. Under begge dukene var nedbrytingsopper godt synlige.



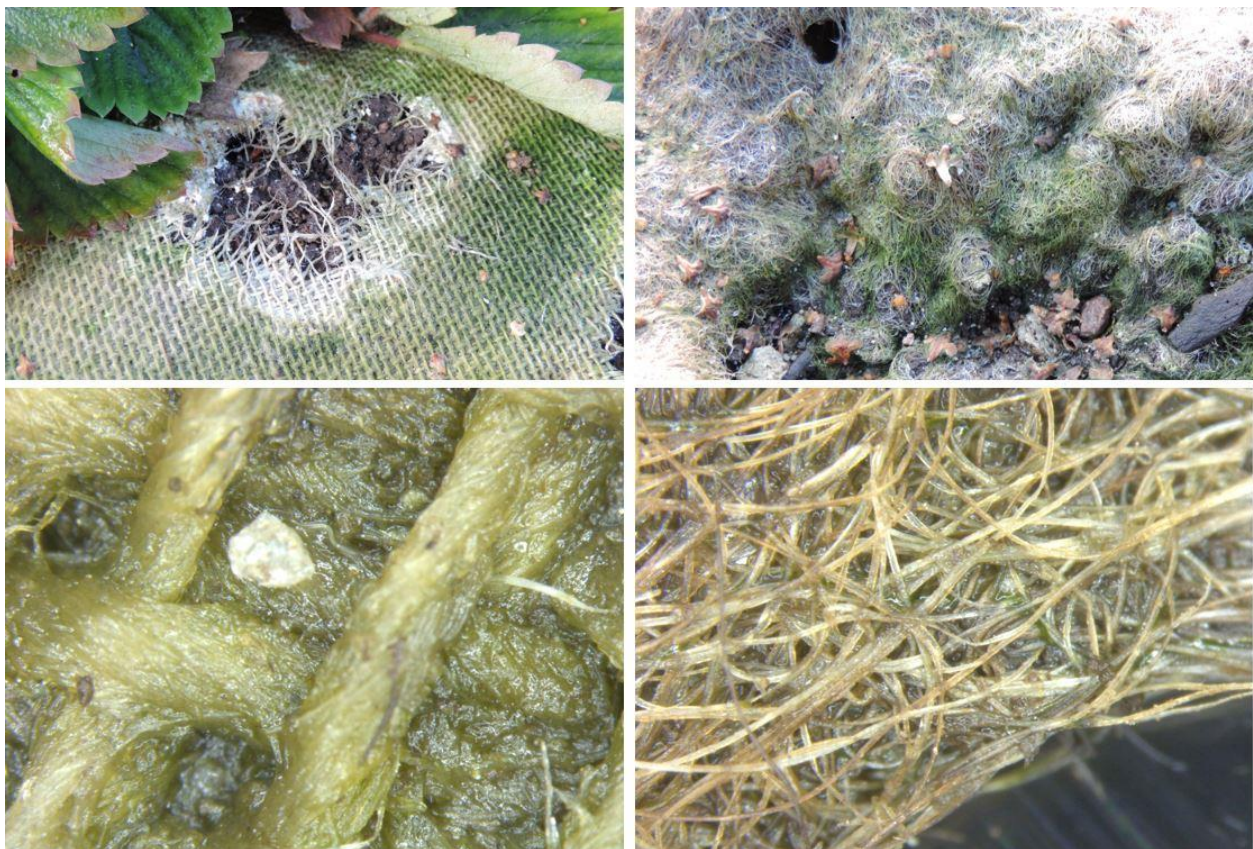
Bilde13. Ullduker 3. november. Det var flere slitte felt på den vevde duken (m. og t.h.) enn på den filtete duken (t.v).



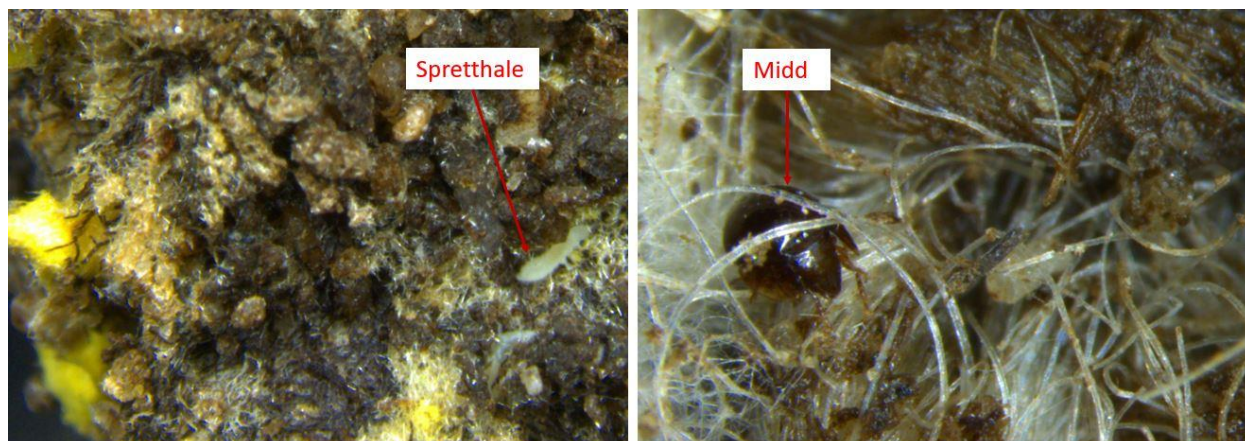
Bilde 14. Vevd duk under mikroskop 29. juni. T.v. ubrukt duk, i midten overgangen mellom duk og jord, t.h. duk i jord.



Bilde 15. Filtet duk under mikroskop 29. juni. T.v. ubrukt duk, i midten overgang mellom duk og jord, t.h. duk i jord.



Bilde 16. Senhøstes var det en god del algevekst på begge ulldukene. Vevd duk t.v. og filtet duk t.h. Utsnittene øverst ble tatt med fotoapparat i felt og utsnittene nederst under mikroskop (25x).



Bilde 17. Under mikroskop ble det observert flere smådyr i jorddekkedukene av ull.

3.4 Nedbryting av råull

Nedbrytingen av ull i jord gikk raskere enn forventet. Ved en feil ble en av snorene med en ulldott dratt opp i slutten av juni og vi observert at ullen i stor grad var brutt ned. Vi gjennomførte derfor de første registreringer da istedenfor i august som planlagt. Bilde 18 viser hvor mye ulldottene var forandret fra oppstart av forsøket 6. mai frem til 29. juni. Under mikroskop observert vi mange spretthaler og rundormer i ulldotten av uvasket ull mens vi så ingen smådyr i ulldotten som var vasket. Det var mye soppdannelse på begge typene (Bilde 19). Ullfibrene i vasket ull ble vurdert som mindre brutt ned enn fibrene i uvasket ull (ikke bekreftet utover visuell bedømming). Ved registrering av ulldottene 21. oktober var det få ullfibere å se med det blotte øyet bortsett fra litt i hyssingknuten. I jorden der ulldottene hadde ligget, ble det observert ansamlinger av sopp (Bilde 20).



Bilde 18. Råull uvasket (RU) og råull vasket (RV) ved oppstart av testen 6. mai og oppgravde ulldotter 29. juni 2021.



Bilde 19. I mikroskop den 29. juni observerte vi mye soppdanning på ulldotter av både vasket (t.v.) og uvasket ull t.h.



Bilde 20. Ved oppgraving av ulldotter 21. oktober var det få synlige ullfibre, men godt synlige ansamlinger av sopp.

4 Diskusjon og konklusjon

I forsøket med jorddekkeduker av ull erfarte vi at både den vevde og den filtete duken startet nedbryting forholdsvis raskt, spesielt i kantene der de var brettet ned i jord. Det samme ble observert med råull som var gravd ned i jord. Ullen var ganske ugjenkjennelig etter om lag to måneder. Hvor raskt råull og ullprodukter brytes ned i ulike typer jord vil sannsynligvis variere avhengig av jordfysiske, - kjemiske og -biologiske egenskaper i tillegg til klimatiske forhold. Det er også mulig at ull fra ulike saueraser brytes ned ulikt. Dette må undersøkes nærmere.

Begge ullduktypene fungerte tilfredsstillende som tiltak mot ugress, på lik linje med plastduk. Likeså var det ingenting som tydet på at planteveksten til jordbærplantene ble hemmet av ulldukene. Begge ulldukene holdt som jorddekke gjennom én sesong (bortsett fra kantene som var brettet ned i jord) men de begynte å bli slitt sent på høsten, spesielt gjaldt dette den vevde duken. Det betyr at dukene ikke vil egne seg som jorddekkeduk til flerårige vekster, som jordbær i dette eksempelet.

Økonomiske aspekter vil ha betydning ved valg av metode og materiale til jorddekking. Av de to typene ullduker som ble testet, vurderer vi den vevde duken som mindre aktuell p.g.a. høyere produksjonskostnader (sannsynligvis), selv ved bruk av nedklassifisert ull, ettersom det kreves flere produksjonstrinn i prosessen. Når det gjelder filtet jorddekkeduk, kan det være aktuelt å teste duker med ulik tykkelse, ulik grad av filting og ulike filtemetoder, (vann/såpe- kontra nålefilting) brukt til forskjellige vekster, gjerne sammenlignet med andre organiske jorddekkematerialer, råull inkludert.

Råull er aktuell å bruke som jorddekke, både som tiltak mot ugress og som kilde til gjødsel. Det har vært stor interesse for denne metoden blant hobbydyrkere og i noen grad i kommersiell småskala planteproduksjon. Det er imidlertid en del ubesvarte spørsmål om hvordan ull som jorddekke (både råull og ullduker) kan brukes funksjonelt i et vekstskifte. For eksempel: Hvordan innarbeide rester av ull eller jorddekkeduk påfølgende sesong? Hvilken gjødselverdi (ettervirkning) har ull brukt som jorddekke? Kan en filtet duk (tykkere enn duken som ble brukt i testen) brukes i flere år i et vekstskifte? Noen av disse spørsmålene jobber NORSØK videre med i et internt prosjekt i samarbeid med en markedshage.

Jordtemperatur- og fuktighet er viktige faktorer ved plantedyrking. Metoder med jorddekking må derfor sikre plantene gode forhold, eventuelt kan jorddekking ved behov kombineres med dryppvanning. I feltet med filtet duk var jordfuktigheten lavere gjennom hele sesongen uten at det i dette tilfellet virket negativt inn på plantevekst (bortsett fra en tendens til forsinket blomstring). Det er mulig at filten var mindre gjennomtrengelig for vann fra nedbør enn den vevde duken, en faktor å være oppmerksom på ved senere utprøvinger.

Når det gjelder miljø- og helsemessige sider ved bruk av ull til plantedyrking er det også behov for flere undersøkelser. Hvorvidt bruk av ull i plantedyrking kan medføre risiko for spredning av patogener eller eventuelt inneholde uønskete stoffer (f.eks. rester av pesticider eller medisiner) er det lite kunnskap om. Slike stoffer kan utgjøre en helserisiko for planter, dyr og mennesker. Disse spørsmålene bør utredes nærmere.

5 Referanser

- Beriot, N., 2020. *Reducing the plastic footprint of agriculture*. EIP-AGRI Focus Group. Starting paper
- Carlini, g., Drugmand, D., Azoulay, D., 2022. *Sowing a plastic Planet. How microplastics in agrochemicals are affecting our soils, our food, and our future*. Center for International Environmental Law (CIEL)
- FAO, 2015. *Food wastage footprint & Climate Change*. Tilgjengelig <https://www.fao.org/3/bb144e/bb144e.pdf> 26.mars 2022
- FAO. 2021. *Assessment of agricultural plastics and their sustainability – A call for action*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>
- Friis Pedersen, S., 2021. *Plast til bruk og bry*. Agropub. Tilgjengelig [Plast til bruk og bry @ Agropub](#)
- Huang, Y., Liu, W., Yan, C. & Wang, J., 2020. *Agricultural plastic mulching as a source of microplastics in the terrestrial environment*. Environmental Pollution Volume 260. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114096>
- Joner, E., Rivier, P-A., og Coutris, C., 2020. *Plast i jord*, NIBIO-POP 6 (26)
- Malińska, K., Pudełko, A., Postawa, P. & Stachowiak, T. 2020. *Completely degradable plastic mulch foils and other agricultural accessories*. Webinar HOW TO PHASE OUT COPPER, PEAT, FOSSIL DERIVED PLASTIC AND CONVENTIONAL FERTILISERS FROM ORGANIC GROWING IN EUROPE?
- Mahesh, P., Chauhan, A., Warriar, A.K., 2022. *Plastic Mulching: Microplastics in Agricultural Soils*, Toxics Link-rapport
- NIBIO, 2022. *LandbruksMeteorologisk Tjeneste*. Tilgjengelig [LandbruksMeteorologisk Tjeneste \(nibio.no\)](#) 26. mars 2022
- Uldal, S. H. & Grøva, L., 2022. *Hvordan øke andelen førstesorterings ull?* Animaliarapport
- Qi, R., Jones, D.L., Li, Z., Liu, Q. & Yan, C., 2020. *Behavior of microplastics and plastic film residues in the soil environment: A critical review*. Science of The Total Environment. Volume 703
- Yu, J., Adingo, S., Liu, X., Li, X., Sun, J. & Zhang, X., 2021. *Micro plastics in soil ecosystem – A review of sources, fate, and ecological impact*. Plant, Soil and Environment. Vol 68, no 1



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir bærekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

Besøks- /postadresse

Gunnars veg 6
6630 Tingvoll

Kontakt

Tlf. +47 930 09 884
E-post: post@norsok.no
www.norsok.no