



Økt karbonbinding
ved bruk av
fangvekster på
kornarealet

Bjørn Ingar Holmen

Rapport 5–2020

Forfatter	Bjørn Ingar Holmen
Tittel	Økt karbonbinding ved bruk av fangvekster på kornarealet
Utgiver	AgriAnalyse
Utgiversted	Oslo
Utgivelsesår	2020
Oppdragsgiver	Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri
Antall sider	37
ISSN	1894-1192, Internett: ISSN 1894-1899
Emneord	Fangvekster, karbon, karbonbinding, klimatiltak, landbrukspolitikk, klima, klimakur, dekkvekster, CO ₂
Forsidebilde	Fangvekster i stående åker, Silja Valand

AgriAnalyse

AgriAnalyse er en faglig premissleverandør og et kompetent utredningsmiljø i spørsmål knyttet til landbruk og politikk. AgriAnalyse arbeider med nasjonale, internasjonale og organisasjonsinterne problemstillinger innenfor våre prioriterte satsingsområder. Ansatte i AgriAnalyse har tverrfaglig bakgrunn med kompetanse fra flere ulike samfunnsvitenskapelige og landbruksfaglige tradisjoner. Se www.agrianalyse.no for mer informasjon.

Forord

Prosjektet «Økt karbonbinding ved bruk av fangvekster på» er finansiert gjennom Forskningsmidler over jordbruksavtalen.

Økt bruk av fangvekster har en rekke positive effekter, blant annet når det gjelder økt humusinnhold i jorda og dermed økt mengde lagret karbon. Gjennom driftssystemer som binder karbon i jorda, kan jordbruket bidra positivt til å redusere global oppvarming. Målet for prosjektet var å belyse hvordan virkemidler i jordbrukspolitikken kan innrettes slik at bønder med åkerproduksjoner innlemmer fangvekster i driftsopplegget sitt.

I Norge er det viktig at vi fortsetter å stimulere til kornproduksjon i de områdene der de naturgitte forholdene ligger til rette for dette. Ensidig korndyrking og driftssystemer med mye jordarbeiding og jord uten plantedekke utenom kornets vekstsesong fører til en reduksjon av humus i jorda. Bruk av fangvekster er et tiltak som kan tas i bruk i de aller fleste åpne åkerproduksjoner.

AgriAnalyse ønsker spesielt å takke Markerbøndene Gjermund Øistad, Ole Petter Aarnæs og Øyvind Brandsrud for deling av egne erfaringer og tanker om hva som kan være lurt og viktig for å få en ny og varig økning i fangvekstarealet i Norge. Hans Tøger Holmsen fra Rakkestad har bidratt med innspill på samme tema. Bonde og gründer Anders Næss for samtaler om og med Økoregion Kaindorf. En stor takk også til Øystein Haugerud og Tony Barmann som har fulgt prosjektet og gitt verdifulle innspill underveis. Hos Norsk Landbruksrådgiving har Jan Stabbetorp og Bjørn Ingar Rostad gitt oss plass på kornskolen, Silja Valand, Else Villadsen, Hege Sundet og Kari Bysveen har delt verdifulle faglige innspill og Svein Skøien med klimakalkulator. Vi takker også ressurspersoner i NIBIO, FK, Norges Bondelag.

Rapporten er skrevet av Bjørn Ingar Holmen ved AgriAnalyse. AgriAnalyse er ansvarlig for de faglige vurderingene og slutningene i rapporten.

Oslo, februar 2020

Christian Anton Smedshaug
Daglig leder
AgriAnalyse

Innhold

SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING.....	6
2 KARBONFANGST I JORDBRUKET	7
2.1 FANGVEKSTER OG KARBON I VERDEN	7
2.2 CASE: «ØKOREGION KAINDORF».....	9
3 BRUK AV FANGVEKSTER I KORNDPRODUKSJON	12
3.1 KORT HISTORIKK.....	12
3.2 STATUS FANGVEKSTER OG KORNDAREAL	14
4 POTENSIAL OG UTFORDRINGER	18
4.1 BONDENS HOLDNINGER, TANKER OG ERFARINGER.....	20
4.2 AGRONOMISKE UTFORDRINGER.....	23
5 MER BRUK AV FANGVEKSTER MULIG OG ØNSKELIG	25
6 FORSLAG TIL TILTAK FOR ØKT BRUK AV FANGVEKSTER.....	28
6.1 ØKONOMISKE TILTAK	28
6.2 STØTTENDE TILTAK.....	31
6.3 OVERFØRINGSVERDI ØKOREGION KAINDORF?	32
LITTERATUR	33

Sammendrag

Problemstillingen i denne rapporten er å analysere hvordan virkemidlene i jordbrukspolitikken kan innrettes slik at bønder som driver med åkerproduksjoner, kan prioritere driftssystemer der bruk av fangvekster er en del av driftsopplegget. I dette prosjektet vurderes potensialet for karbonbinding ved bruk av fangvekster i åpne åkerkulturer, og da først og fremst på kornarealet.

Klimaendringer og global oppvarming er en av vår tids største utfordringer, og jordbruket påvirkes av endringer i klima både på godt og vondt. Samtidig er det utslipp av klimagasser fra jordbruksproduksjon, og disse utslippene søkes det å redusere for å få en mer klimavennlig produksjon.

I kjølvannet av klimaforhandlingene i Paris lanserte de franske myndighetene et initiativ som kalles «4 per 1000». Budskapet i initiativet er at dersom man øker innholdet av karbon i de øverste 30 cm av jorda med 0,4 prosent i året, vil det være nok til å stanse den globale oppvarmingen. Fangvekster kan bidra til å øke karbonlagring i jord.

I Kaindorf i Østerrike har det vært jobbet med karbonbinding i jord siden 2007. Utfordringene som løftes fram og løsningene som drøftes, er i stor grad de samme som i Norge med redusert jordarbeiding, fangvekster og bruk av kompost/organisk materiale. Måten det jobbes på, kunnskap og organisering har overføringsverdi til norske forhold. Virkemidlene som ble brukt for økonomisk stimulering har begrenset overføringsverdi til norske forhold. Selv om det er og har vært tilskudd til fangvekster i kornområdene, er arealet som brukes til fangvekster i Norge lavt (omkring 1 prosent av dagens kornareal). Det kan bety at slik tilskuddet og omfanget av det er utformet i dag, gis det svake stimuli til at kornprodusentene velger å bruke fangvekster.

Det er vanskelig å si hvor stort fangveksteareal som er realistisk i Norge. Utgangspunktet for tiltakene som drøftes, er at kornprodusentene skal belønnes for å satse på fangvekster for karbonbinding. Som økonomisk tiltak foreslås det innføring av et tilskudd for fangvekster med flat minimumssats per daa for hele landet, men med differensiering for undersådde fangvekster og for fangvekster sådd like før tresking. I prosjektet er det satt et mål om at 30 prosent av dagens kornareal, tilsvarende 870 000 daa, skal ha fangvekster innen 2030. Dersom målet med fangvekster på 30 prosent av kornarealet nås, er effekten på karbonbinding estimert til 27 840 tonn karbon bundet per år. Det tilsvarer et redusert klimagassutslipp på 102 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

Foreslåtte tilskuddssatser og areal gir en budsjettkostnad på i alt 144,4 millioner kr ved måloppnåelse. Det gir en kostnad på 1460 kroner per tonn reduserte utslipp i CO₂-ekvivalenter fangvekstareal på 30 prosent av dagens kornareal. Det er da innenfor middelkostnaden i Klimakur.

Kompetanse rundt bruk av fangvekster har vært sentralt i prosjektet i Kaindorf. Det er også den viktigste faktoren bøndene vi har snakket med nevner. Rådgiving og kunnskapsspredning er en forutsetning for at bruk av fangvekster skal et tilstrekkelig stort omfang til at det er blitt et varig tiltak for karbonfangst i jordbruket.

Tidligere bruk av fangvekster har hatt redusert av næringsavrenning og erosjon som formål. I dag er bruk av fangvekster kanskje det viktigste enkelttiltaket for fangst og binding av karbon i jordbruksjord globalt.

Det er også velkjent at fangvekster har en rekke andre gunstige effekter i åpen åkerproduksjon utover karbonbinding, som bedret jordhelse, redusert avrenning, biologisk mangfold og mer robust jordbruksjord som en klimatilpasning.

1 Innledning

Stortinget og jordbruksnæringen har blitt enige om en målsetting om å redusere jordbrukets andel av klimagasser tilsvarende 500 000 tonn CO₂ -ekvivalenter per år fra 2021 til 2030, totalt 5 millioner tonn i løpet av perioden. «*Utvikling av teknologi som kan bidra til økt opptak og lagring av karbon i jord*» er et av tiltakene som nevnes i intensjonsavtalen som ble undertegnet av partene 21. juni 2019. Fangvekster har de siste årene fått økt oppmerksomhet som et tiltak for fangst og binding av karbon.

I «Klimakur», regjeringens styringsverktøy for tiltak rettet mot å redusere CO₂ utslippene fram mot 2030, er fangvekster og lagring av karbon i jord nevnt som et av de mer lovende og gjennomførbare tiltakene for å redusere utslippene fra landbruket. Basert på beregninger fra Bøe (2020) har bruk av fangvekster en moderat kostnad i forhold til flere andre tiltak.

Bruk av fangvekster reduserer i klimagassutslipp gjennom binding av karbon, og redusert utslipp ved bruk av fangvekster godskrives per i dag ikke i landbrukets klimaregnskap.

Hovedmålet med prosjektet er å analysere hvordan virkemidlene i jordbrukspolitikken kan innrettes slik at bønder som driver med korn, erter, åkerbønner og oljevekster kan prioritere driftssystem som har fangvekster som en integrert del av kornproduksjonen. Fangvekster kan brukes til flere formål og i mange kulturer, men i dette prosjektet er det bruk av fangvekster for karbonbinding på kornarealet som drøftes.

Fangvekster

Opprinnelig vekster som etableres i åkerkulturer for å fange næringsstoffer etter at hovedkulturen er høstet (tresket). Formålet er utvidet til å omfatte fangst av karbon. Det kan gis tilskudd til bruk av fangvekster i Regionalt miljøprogram (RMP). Dette tilskuddet kan kombineres med tilskudd til «ingen jordarbeiding om høsten». Ikke alle fylker/regioner benytter seg av tilskudd til fangvekster i korn-/åkerkulturer. For å være tilskuddsberettiget må fangvekstene være etablert før hovedkulturen høstes. Arealet skal ikke jordarbeides før tidligst neste vår.

2 Karbonfangst i jordbruket

Det er potensial for å redusere landbrukets klimautslipp gjennom binding av karbon i jordbruksjord. Fangvekster er et av tiltakene som blir trukket fram som et mulig effektivt tiltak, da potensialet for karbonbinding er stort, samt at det gir flere andre positive agronomi- og miljøgevinster.

2.1 Fangvekster og karbon i verden

Det foregår arbeid i store deler av verden for å øke karboninnholdet i jordbruksjord. Frankrikes 4 promille-initiativ i kjølvannet av Parisforhandlingene i 2015 er motivert av ønske om å øke jordas innhold av karbon. Beregninger viser at en økning av karbon i jorda med 4 promille per år vil være nok til å utligne oppvarmingseffekten av klimagassutslippene på jorda (4 promille: 4p1000.org).

Campanhola & Pandey (2019), skriver i FAO-publikasjonen «Sustainable Food and Agriculture» at selv om det er begrenset hvor stort potensial karbonbinding i jord har, er det et meget kostnadseffektivt tiltak. Driftssystemer med fangvekster har i tillegg en rekke andre positive tilleggseffekter for god agronomi og mer miljøvennlig produksjon:

- Mer effektiv omsetning av næringsstoffer (N, P og S)
- Jordhelse
- Jordproduktivitet
- Biologisk mangfold
- Vannhusholdning
- Metanopptak
- Nedbryting av forurensning

I oktober 2019 var det en egen høring, «Solving the Climate Crisis», i Representantenes hus i den amerikanske kongressen. Driftsopplegg for økt lagring av karbon i jord var en av løsningene som ble diskutert og tillagt stort potensial (Moore-Kuchera, 2019). Endrede driftssystem og dreining av jordbruket mot mer vekt på agronomi og miljø er også sentralt i driftssystem omtalt som Carbon Farming og Conservation Agriculture. Dette er dyrkingssystemer der metoder for å øke innholdet av organisk materiale i jorda er sterkt prioritert. Felles for begge disse systemene er redusert jordarbeiding og bruk av fangvekster. I tillegg er bruk av kompost et virksomt tiltak.

I såkalt regenerativt landbruk er også karbonbinding gjennom økt innhold av organisk materiale i jorda viktig. Her legges det i tillegg vekt på jordliv/mikrolivet i jorda og balanse av

og forhold mellom mikronæringsstoffer i bakken. Dette er en driftsform som brukes i økologisk landbruk.

Carbon farming

Carbon farming beskriver dyrkingssystemer der fokuset er tiltak som legger til rette for fangst og lagring av karbon. **Conservation agriculture** og **Regenerativt landbruk** er driftssystem som vektlegger karbondbinding.

Conservation agriculture

Conservation agriculture (CA) er en driftsform med redusert jordarbeiding (pløyefritt), permanent plantedekke og plantemangfold både gjennom vekstskifte og mangfold av arter av fangvekster. Den gir større biologisk mangfold og naturlige biologiske prosesser, både over og under bakken. Driftsformen gir bedre vann- og næringsomsetning, og robust og varig avlingsutbytte (FAO <http://www.fao.org/conservation-agriculture/en/>).

Det er i alt 2 500 millioner dekar jordbruksareal i verden som drives etter CA-prinsipper. Driftsformen kan implementeres i alle typer åkerkulturer.

Det drives noe areal etter disse prinsippene i Norge. I Danmark har de større utbredelse. Det pågår et fireårig prosjekt, «Grønne Marker Stærke Rødder», som drives av Københavns universitet og rådgivningsbedriften Agrovi. Prosjektet startet i august 2017. Målet er å undersøke og måle driftsformens effekt på jordas fruktbarhet; om hvorvidt man kan produsere mer med mindre bruk av ressurser. Det fokuseres også på å øke innholdet av organisk materiale i jorda og dermed fange og binde karbon.

Regenerativt landbruk

Regenerativt landbruk har som formål å ta landbruket i en ny retning og gjenopprette en sunn og fruktbar matjord. Metodene og tankegangene er assosiert med økologisk landbruk og holistisk tankegang, men flere av prinsippene brukes også av konvensjonelle bønder. Kort fortalt dreier det seg om å tilbakeføre en stor del organisk materiale til jorda, minimere jordbearbeiding, tilføre kompost, øke biologisk diversitet, jorddekke og dekkvekster samt grønngjødsel.

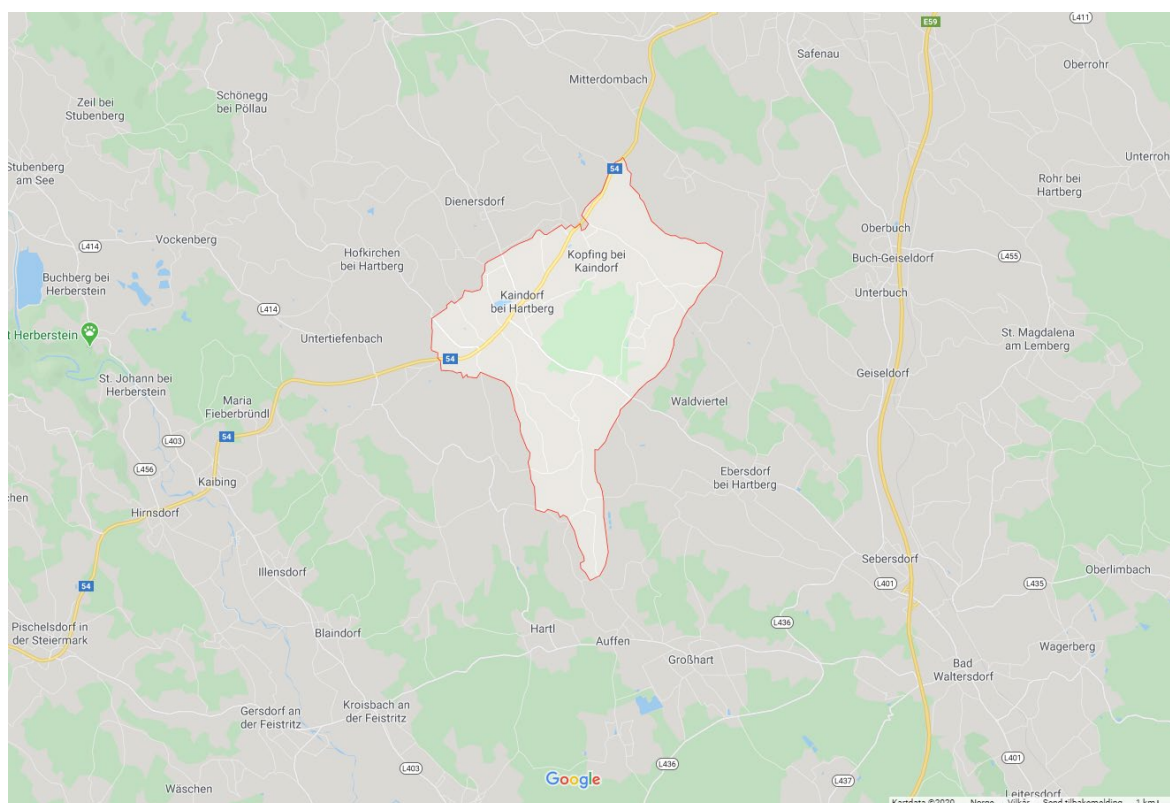
Metodene virker i mange tilfeller karbonbindende, og kan slik brukes som et tiltak mot klimaendringer.

Kilde: Vik, 2019

2.2 Case: «Økoregion Kaindorf»

Kaindorf er en kommune sørøst i Østerrike, ikke så langt fra byen Graz, nær grensen til Ungarn i øst og Slovenia i sør.

Figur 2.1 Kart over Kaindorf-regionen sørøst i Østerrike (Google Maps, 2020).



I 2007 startet prosjektet «Økoregion Kaindorf» Initiativtaker var Gerald Dunst¹.

Dunst var i 2019 invitert av Fylkesmannen i Buskerud (Viken og Oslo) for å fortelle om arbeidet som har blitt gjort i Kaindorf. Han var invitert i forbindelse med Økologisk foregangsfylke-prosjektet «Levende Matjord».

Det har vært jobbet med mange forskjellige temaer koblet til bærekraft, energi og klima i Økoregionen Kaindorf. Et av de sentrale temaene i prosjektet har vært økt karbonbinding i jordbruksjord, som er relevant som inspirasjon for økt bruk av fangvekster i Norge. Hovedaktiviteten i Økoregionen Kaindorf for økt karbonbinding i jordbruket har rettet seg inn mot å stimulere bøndene i regionen til å bruke driftsmetoder som øker innholdet av karbon i jorda.

¹ Beskrivelsen av prosjekt «Økoregion Kaindorf» er basert på dagsseminar i Drammen 25.02.2019, faktaark datert januar 2020 og Skype-møte med Stefan Forstner.

Den enkelte bonde har selv valgt sine metoder for humusoppbygging, men Økoregionen har foretrukne tiltak som:

- Fangvekster
- Pløyefri jordarbeiding
- Samplanting/underkultur
- Kompost

Når det er valgt en strategi for økt karbonbinding på det enkelte bruk, blir dette formalisert med en avtale mellom de ansvarlige for prosjektet og den enkelte bonde.

Gårdsbrukene som er involvert i Økoregionen Kaindorf, har jobbet med å bygge opp innholdet av humus/organisk materiale på sine skifter i 3 til 7 år. De fleste driver åkerproduksjoner inkludert en god del mais.

«Humusprogrammet» er unikt og trolig et av Europas mest målrettede prosjekt for oppbygging av organisk materiale/humus i jord. På gårdsnivå kan de overordnede forpliktelsene for den praktiske organiseringen oppsummeres med:

- Gårdsbrukene kan bli registrert som «humusbonde» med et eller flere skifter mellom 10 og 50 daa.
- Bonden binder seg kun til jordprøvetaking ved oppstart, kostnad 390 euro per skifte.
- Jordprøver tas av godkjent entreprenør med 25 GPS-posisjonerte prøver per skifte. Disse analyseres i tillegg til standard jordprøveanalyse etter Albrecht/Kinsey-metoden for kationer og sporstoffer.
- Oppfølgende prøvetaking i løpet av 3 til 7 år. Da beregnes CO₂-binding fra økning i humusinnhold. Den enkelte bonde kan da selge CO₂-kvoter (humussertifikat) til bedrifter som er interessert. Prisen har vært 30 euro/tonn CO₂-ekvivalenter. Det er utbetalt i alt 222 000 euro fram til 2019.

I dag er 300 bønder fra hele Østerrike med i programmet. De har til sammen ca. 36000 dekar dyrket areal som inngår i programmet. Det fleste deltakerne driver åkerproduksjon, og mange av produsentene har ikke husdyrproduksjon. Fordelingen mellom økologiske og konvensjonelle produsenter er 20/80 prosent.

I tillegg til den praktiske organiseringen for gårdbrukerne som deltar, inngår det også kunnskapsformidling til både deltakerne i programmet og eksterne. Blant annet arrangeres et årlig seminar kalt «*Humus-Fachtag*». Dette har vært arrangert siden 2013. Der samles eksperter og praktikere fra hele Europa. I 2020 deltok 500 personer fra 10 forskjellige land. Det er også etablert et «Humus-Akademie» (2017) for løpende kunnskapsformidling. Her arrangeres forskjellige seminarer med varierte temaer.

Prosjektet Økoregionen Kaindorf er et pågående prosjekt, men mye kunnskap er etablert i perioden det har pågått for hvordan stimulere til og få økt karbonbinding i jordbruksjorda. Oppsummert er viktige hovedfunn i prosjektet:

Resultater fra prosjektet:

- Data fra mer enn 100 felt i Østerrike viser et potensial for å binde 900 kg CO₂ i gjennomsnitt per daa og år. Dette er svært høye tall i forhold til hva vi regner med som realistisk nivå hos oss.
- Nitrogenavrenning hindres med et gunstig C/N-forhold (9–10). Lite humus og lavt C/N-forhold øker risiko for nitratlekkasje.
- 17 forsøksfelt med biokull og bløtgjødsel. Redusert nitratlekkasje med 40 prosent de første to månedene etter gjødselspredning med nedfelling.

Driftsopplegg:

- Fangvekster gjennom vinteren for å hindre næringstap og drive fotosyntese. Fotosyntesen sørger for transport og omdanning av C til jordkarbon via røtter og roteksudater. Viktig for jordlivet.
- Pløyefri drift. Direktesåing. Viktig med minst mulig forstyrrelse av jordlivet.
- «Intercropping», samplanting/såing. Forskjellige arter og forskjellig vekststrategi er gunstig for mangfoldet i jordlivet.
- Tilførsel av kompost – riktig type kan gi kraftig vekst i humusinnholdet.
- Andre former for tilførsel som «kompost-te», biokull og mikrober.

Kontroll og finansiering:

- Etter utbetaling må bonden garantere for humusinnhold de neste 5 årene. Kontrolleres av tredjepart. Må betale tilbake dersom fallende humusinnhold.
- Næringslivet eller privatpersoner finansierer betalingen. Etablert frivillig regionalt CO₂-kjøpsskjema med støtte av diverse firmaer.

Andre fordeler:

- Jordfruktbarheten øker, og jorda blir mer motstandskraftig overfor effekten av klimaendring, med mer ustabil og endret værmønster.
- Det lagres store mengder karbon i jord, som vil si at CO₂ fjernes fra atmosfæren.
- Bøndene kan skaffe økt inntekt og skape seg et image som klimabeskyttere, med økt legitimitet for produksjonen i samfunnet.
- Bedrifter får nytte av investeringer i lokalt og sporbart arbeid med klimatiltak. Det gir fordeler i hele verdikjeden.

3 Bruk av fangvekster i kornproduksjon

Fangvekster er kjent i landbruket og beskrevet tilbake til 1799 av Richard Parkinson. Parkinson mente det var viktig å ha plantedekke på jordbruksarealene hele året (Hatfield & Stewart, 2018). Fangvekster er også brukt og godt kjent i norsk jordbrukspolitikk, og i det følgende gis det et kort tilbakeblikk på bruken og hvordan statusen er i dag.

3.1 Kort historikk

Bruk av fangvekster har vært stimulert gjennom tilskuddsordninger siden 1991, dengang med kr 100/daa og som en del av tilskudd til stubbåker. I de påfølgende årene kom det forskjellige endringer i tilskuddsordningen med differensiering etter erosjonsfare og mulighet for å kombinere stubb og fangvekster. Fram til 1999 var arealene med fangvekster små og under 20 000 daa totalt per år. Fra 1999 ble det en kraftig økning i bruken av fangvekster, og tiltaket nådde nesten 350 000 daa i 2002. Deretter ble arealet redusert nesten like fort som det steg. I 2005 var fangvekstarealet litt over 100 000 daa. Fra 2013 til 2018 har fangvekstarealet vært lite, med litt over 20 000 daa pr år.

Bruk av fangvekster i åkerproduksjoner var et av virkemidlene i Nordsjø-deklarasjonen fra 1991 for å redusere næringstap fra jordbruket til vassdrag og kystnære havområder. I 1991 ble «Forskrift om tilskudd til endret jordarbeiding» innført. Bruk av fangvekster var da et av tiltakene som var berettiget støtte i kombinasjon med stubbåkertilskudd. Fra 1991/92 og fram til etableringen av Regionalt miljøprogram ble innført i 2005, ble det gitt støtte til bruk av fangvekster, først gjennom Forskrift om tilskudd til endret jordarbeiding, og fra 2002 som en del av Forskrift for produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket (se tabell 3.1).

Det faglige grunnlaget var basert på at «fangvekster er vekster som vokser og tar opp næring etter at hovedkulturen er høstet. Slik skulle mengden av lett utvaskbare næringsstoff i jorda reduseres og dermed også faren for forurensing» (Molteberg & Henriksen, 2004).

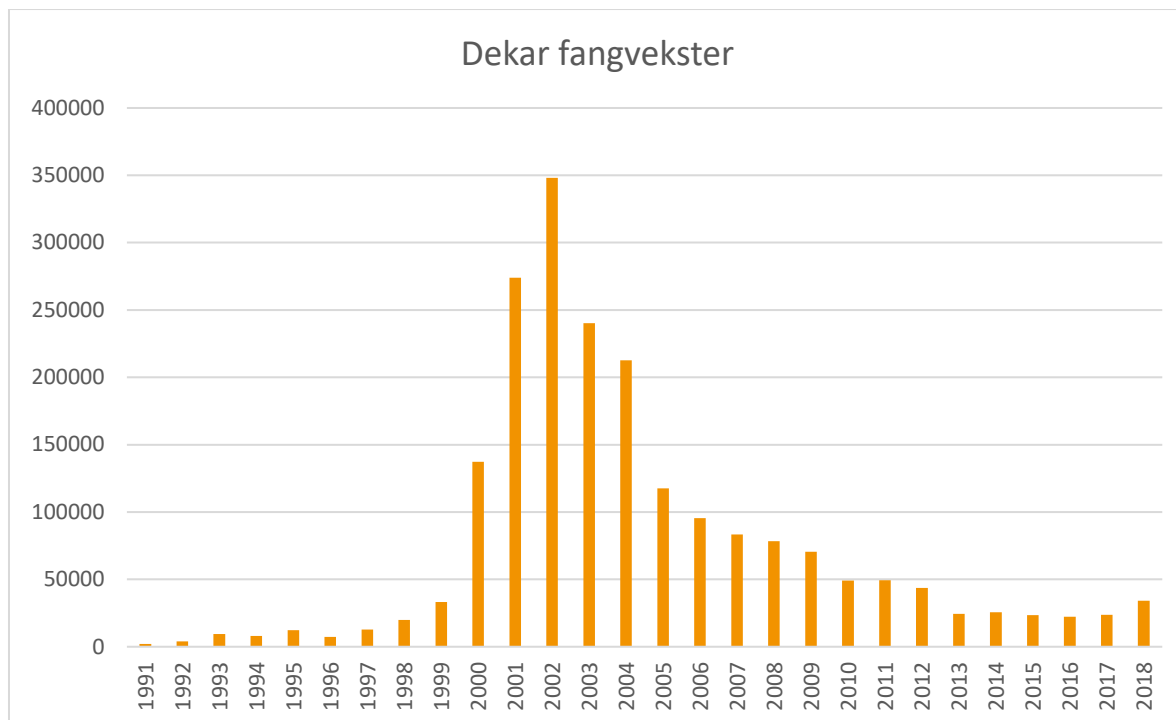
Tabell 3.1 Utvikling av tilskuddsordningen for endret jordarbeiding 1991–2005 (skjema fra Landbruksdirektoratet, utarbeidet av Johan Kollerud).

1991	Introdusert Forskrift om tilskott til endret jordarbeiding med mer. (Erfaringsgrunnlag fra bl.a. Landbruksprosjektet i Haldenvassdraget) 100 kr pr daa for alle deltiltak. Åker i stubb, fangvekster og økt engareal
1992	Strengere reaksjon ved avtalebrudd. (tap av AK-tilskudd) Økt engareal ut av ordningen. Ned til 10 daa. Ikke halmbrenning om høsten. Veileder om prioritering fra Jordforsk.
1993	Flomutsatte arealer kan prioriteres. Revidert Veileder (Jordforsk – utg. II)
1994	Utprøving av differensierte satser i Akershus. 30-70-120-180. Presisering av at søknaden må omfatte de mest erosjonsutsatte arealene på eiendommen.
1995	Sats redusert til 80 kr pr daa generelt (ikke prøvefylkene) Utvidet utprøving av differensierte satser. Øst, Akersh., Vestf., Busk. og Telem. Diff. satser 30-70-100-120 Flom- og vinderosjonsutsatte arealer opprioriteres fra liten til middels (kl. 1 til 2) Fangvekster og grasdekte vannveier utbetales tilskudd tilsv. kl. 4 (120)
1996	Generelt diff. satser etter erosjonsrisiko, alle fylker. 50-70-100-120 Tillegg for fangvekster kr 80 pr daa (kan gis dobbelt for stubb og fangv / grasd.vv) Tillegg for grasdekte vannveier kr 200 pr daa Ordningen utvides til å omfatte erter og frøeng
1997	Ordningen gjort gjeldende for alle fylker (spes. aktuelt også for Trøndelag) Utprøving av lett høstharving i Østfold og Akershus (30) (Tiltaksplaner)
1998	Ordningen overført SKF (Statens kornforretning) Økte satser for fangvekster (100) og grasdekte vannveier (300) Utprøving av høstharving fortsetter i Østfold og Akershus Prioritering – ta hensyn til områdetiltak.
1999	Lett høstharving som generelt tiltak i ordningen. + direktesådd høstkorn. Satser 50-70-110-140. Grasdekte vannveier kr 4 pr m. Fangvekster 120-160. Diffrensiert iht. inndeling etter nitrat-direktivet Høstharving + dir. sådd h.korn 40
2000	Ingen endringer
2001	Foreløpige satser i prod.tilskuddsheftet. Satser justeres etter påsøkt areal Ingen justering. (Overforbruk dekket ved ekstratildeling)
2002	Endret jordarbeiding inngår i PT-forskriften, under § 5.3 (Forskrift om EJ oppheves 1.7.2002) Reduserte satser (-10 stort sett, fangvekster – 50), Stubb 40-60-110-140, lett hh 30, høstkorn etter lett hh 30, dir. sådd hh 40, fangvekster 70-110 (flom/vind som kl. 2, dvs. 60), grasdekte vannveier 4 Direktesådd h.korn (40) og grasdekte vannveier (4 per m) uendret Påsøkt areal større enn rammen tilsier. Alle klasser redusert ca. 10 kr (unntatt grasdekte vannveier?) ved utbetaling
2003	Uendrete satser. Underforbruk (mindre påsøkt enn rammen ga rom for)
2004	RMP i Hedmark og Hordaland. Uendret i resten av landet RMP = Regionale miljøprogram (hvor evt. tilskudd til endret jordarbeiding blir regionalt tilpasset miljøutfordringene. Kan gi ulik utforming i hvert fylke)
2005	RMP i alle fylker.

Fra 1998 til 1999 økte fangveksttilskuddet fra 100 kr/daa til 160 kr/daa. Arealet økte fra under 20 000 daa i 1998 til nesten 350 000 i toppåret 2002. Deretter kom en periode med redusert tilskudd, overgang til Regionalt miljøprogram (RMP). Redusert tilskudd i kombinasjon med

utfordringer knyttet til raigras som fangvekst med tynne åkre der graset tok overhånd og skapte vanskelige treskeforhold, førte til en nesten like kraftig nedgang i fangvekstarealet som veksten var mellom 1998 og 2002. De siste årene har fangvekster vært lite brukt, til tross for at det har vært tilskudd i RMP.

Figur 3.1 Arealutvikling på bruk av fangvekster i Norge 1991–2018 (Basert på tilsendt e-post fra Landbruksdirektoratet).



3.2 Status fangvekster og kornareal

Oppmerksomhet rundt klima og jordhelse, og økt bruk av fangvekster i våre naboland, har ført til en fornyet interesse for fangvekster som tiltak. De to siste årene har det vært en økning i bruk av fangvekster, men likevel er det brukt på en liten andel av kornarealet.

På Kornkonferansen 2020 ble et konkret budskap formidlet, nemlig «Areal som er egnet for korndyrking, er egnet for fangvekster» (Øygarden, Kornkonferansen 2020). I 2018 var kornarealet i Norge 2,9 millioner dekar. Fangvekstarealet har imidlertid siden 2010 ligget under 50 000 daa i året. Det tilsvarer under 1 prosent av det totale kornarealet (figur 3.1). NIBIO opererer med et potensielt kornareal på 4,1 millioner dekar basert på oversikt over nedbørsbaserte dyrkingsklasser for korn (Bøe, 2020). Det presiseres at grunnlaget er usikkert

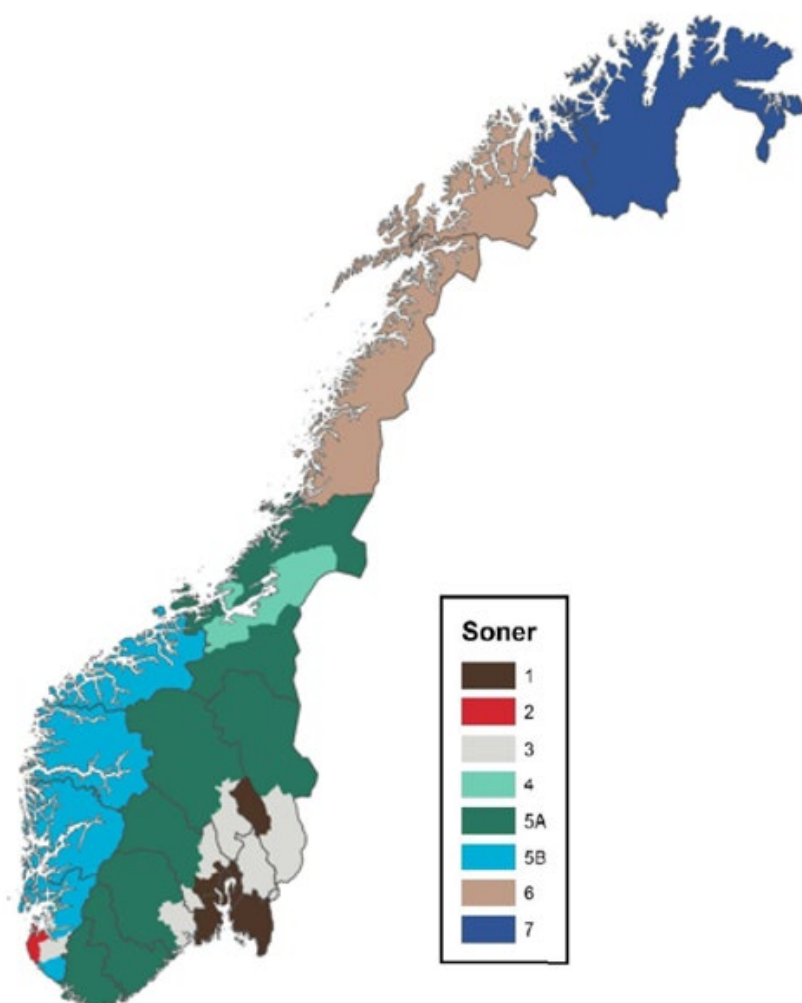
og at en ny modell for dyrkingsklasser av korn er under utarbeiding. I denne rapporten brukes det faktiske arealet brukt til kornproduksjon i 2018 som utgangspunkt i drøftingen av bruk av fangvekster. Kornarealet er de siste 15 årene redusert med 360 000 dekar i sone 1, 3 og 4 (figur 3.2). Mye av dette arealet kan potensielt tas i bruk til kornproduksjon igjen da det ligger i kjerneområdet for kornproduksjon, og grasarealet har økt med over 200 000 dekar i de sentrale kornområdene i samme periode (Tufte & Thuen, 2019).

Kornområdene og soner for arealtilskudd

Det samlede kornarealet i Norge utgjorde 2,89 millioner dekar i 2018. Av budsjetttilskuddene er arealtilskuddet det mest målrettede mot selve arealbruken i jordbruket. Det skal blant annet stimulere til korn og grønt på de beste jordbruksområdene. Kornområdene og kornproduksjonen foregår i all hovedsak i arealtilskuddssonene 1, 3 og 4 (figur 3.2). I 2018 lå 94 prosent av det norske kornarealet i disse sonene. I dekar var kornarealet 2,7 millioner i disse sonene, mens det totale jordbruksarealet i disse sonene utgjorde 4,4 millioner dekar. 44 prosent av det norske kornarealet ligger i sone 1, 37 prosent i sone 3 og 13 prosent i sone 4.

Arealsonene er utformet utfra egenskaper knyttet til klima, topografi og vekstvilkår, og følger derfor naturligvis ikke fylkesgrenser. Ser en på kornarealet og fylker (etter gammel inndeling), finner vi brorparten av kornarealet i de fire fylkene Østfold, Oslo/Akershus, Hedmark og Trøndelag. 74 prosent av kornarealet lå i disse fylkene i 2018. Det resterende kornarealet er i all hovedsak fordelt på fylkene Vestfold, Buskerud og Oppland. Når omfanget og tiltaket fangvekster drøftes, er det avgjørende at tiltak treffer alt areal i de sentrale kornområdene, som da i hovedsak vil si at skal tiltakene fungere og få et omfang, må de være tilgjengelig for alle kornbruk i sone 1, 3 og 4.

Figur 3.2 Soner for arealtilskudd (Landbruksdirektoratet, 2019).



Det gis i dag støtte til bruk av fangvekster gjennom Regionalt miljøprogram (RMP) i mange fylker (tabell 3.2).

Tabell 3.2 Tilskudd til fangvekster i RMP i 2019.

Region	Kriterier og sats kr/daa			
	Fangvekster, underkultur	Fangvekster, etter høsting	Ingen jordarbeiding høst	Prioritert område. Ingen jordarbeiding høst
Viken	100/130	150/200	20/40/70/90	30/100/180/190
Innlandet	70	250	35/80/155/205	55/100/175/225
Trøndelag	50		60/70/180/220	
Vestfold og Telemark	90/120	200/250	30/50/100/150	40/60/150/200
Agder		260	100	120
Rogaland		100		

Hovedformålet med fangvekstene har i jordbrukspolitikken tradisjonelt vært et virkemiddel for å redusere tap og avrenning av nitrogen. Det er fortsatt hovedformålet slik det er formulert i RMP-forskriften, der det sorterer under kapittel 5, «Avrenning til vann».²

Kanaliseringspolitikken og spesialisering innen åkerproduksjoner har ført til at store arealer i kornområdene drives med ettårige vekster der jorda bearbeides hvert år. Store deler av disse arealene drives også uten tilførsel av husdyrgjødsel eller annet organisk materiale. Riley (2020) har, basert på langvarige målinger av moldinnhold i forskjellige dyrkingssystemer, konkludert med at moldinnholdet fortsatt er på vei ned i norsk åkerjord og mest der innholdet er høyt ved start. Driftssystemer med jordarbeiding (høstpløying) og ensidig korn (med 25 prosent potet) har lavest moldinnhold.

Kornfylkene på Østlandet og i Trøndelag har alle tilskudd til fangvekster. Fangvekstene kan sås som underkultur om våren, samtidig med hovedkulturen eller i stående åker før tresking (se faktabokser). Vilkårene for å få tilskudd er beskrevet i § 21 Fangvekst som underkultur i RMP-forskriften:

- Fangvekstene skal være godt etablert om høsten og ikke være hovedvekst påfølgende år.
- Arealet skal ikke sprøytes med plantevernmidler eller gjødsles om høsten.
- Arealet skal ikke jordarbeides før neste vår.

I 2018 økte arealet igjen til i underkant av 35 000 daa. Vi har ikke data for 2019, men såvareforhandlerne melder at de er utsolgt for frøblandinger til fangvekster og at de for 2020 har tilgjengelig større volumer med frø enn de solgte i 2019.

I 2019 var fangvekstarealet i de fylkene som nå utgjør Viken, 33 951 daa i åkerkulturer. I 2018 var arealet 17 559 daa. Det betyr at arealet her nesten er doblet fra 2018 til 2019³. Det har vært jobbet aktivt med fangvekster i landbruksrådgivingen i disse fylkene. Det har sikkert vært en viktig driver for økningen i arealet. Det jobbes også aktivt med fangvekster i NLR Innlandet, men vi har ikke tall for arealutviklingen der.

² <https://lovdata.no/dokument/LTII/forskrift/2019-03-29-408>

³ E-post fra Ragnhild Skar, fylkesmannen i Oslo og Viken, 27.02.2020

4 Potensial og utfordringer

NIBIO har i rapporten «*Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord*» vurdert i alt 10 forskjellige tiltak for binding av karbon (Rasse, D. et al., 2019). Disse er presentert i tabell 4.1. Noen av tiltakene er overlappende.



Fangvekster i stubbåker. Foto, S. Valand

Ut fra gjennomgangen i «*Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord*», er dekkvekster/fangvekster det enkelttiltaket som skiller seg ut som tiltak for reduserte klimagassutslipp (tabell 4.1). Det er det eneste tiltaket med høy karbonbinding, god sikkerhet for at bruk av tiltaket gir positiv effekt, samtidig som tiltaket er teknologisk gjennomførbart per i dag, samt at det også er et tiltak som er praktisk mulig for bøndene å iverksette.

Tabell 4.1 Oversikt over ulike tiltak for redusert klimagassutslipp (Rasse, 2019)

Metode	Karbonbindingspotensial (hvor mye hvis implementert)	Sikkerhet for effekt (sannsynlighet)	Modenhetsgrad (teknologi tilgjengelig)	Gjennomførbarhet for bønder (aksept)
Bruk av organiske ressurser	Middels (mesteparten brukes i dag på en fornuftig måte)	Middels (avhengig av bl.a. jordegenskaper og alternativ bruk)	Høy	Middels (avhengig av tilgjengelighet og økonomi)
Endret jordarbeidingspraksis	Lavt (norske forsøk uten pløying viser ingen økning i C-lagring etter 20-40 år)	Middels (ganske sikkert at effekten er begrenset)	Høy	Høy
Forvaltning av utmarksbeite	Høyt (pga. stort areal)	Lav (ikke nok data)	Lav (metoder er ikke på plass og ikke kvantifisert)	Middels
Forbedret drift av eng	Middels	Lav (effekt ikke påvist i Norge)	Høy	Høy
Dekkvekster (fangvekster)	Høyt (0,21 Mt CO ₂ per år hvis brukt på 60 prosent av kornarealet)	Middels-Høy (trenger bedre tall for Norge)	Høy	Høy
Sopparter og meitemark	Middels (viktige aktører i karbonsyklus, C bindes av andre input)	Lav	Lav	Middels (ukjent, avhengig av framtidige metoder)
Større rotsystemer	Høyt	Lav (nesten ingen data internasjonalt / i Norge)	Lav	Høy (lett å prøve nye arter/sorter)
Biokull	Høyt (0,90 Mt CO ₂ -ekv. per år)	Middels (høy for karbonlagring, men effekt av alternativ bruk av råstoff er vanskelig å beregne)	Middels (en krevende satsing, men teknologi finnes)	Middels (høy hvis det brukes som granulert biokullgjødsel)
Omgraving av dyrket myrjord	Lavt (gjelder et begrenset areal, kan være aktuelt i flere landsdeler)	Middels-Lav (ingen pålitelige data ennå)	Høy (metode finnes)	Middels (hvis kostnad ikke blir en begrensning)
Regenerativt landbruk	Middels (effekten allerede beregnet i fangvekster, biokull, ... men kunne være høy for helhetlig beiteplanlegging)	Lav (ingen pålitelige data ennå)	Middels (praktiseres allerede av noen motiverte bønder)	Middels-Lav (krever nye driftsformer)

Bøe (2020) har i sin beregning for Klimakur tatt utgangspunkt i en lineær vekst fra dagens areal med fangvekster til 800 000 daa i 2030. I den modellen vil det totalt bli bundet 440 000 tonn CO₂ i perioden 2021–2030⁴. Dersom veksten i areal følger mønsteret fra 1999–2002, vil den totale beregnede bindingen bli høyere. Da det ikke finnes norske tall for bindingspotensial, er tall fra Poeplau & Don (2015) mest relevante⁵.

Det ble i 2017 publisert en artikkel i Nature som omtaler potensialet for binding av karbon i åkerjord (Zomer, R.J. mfl., 2017). I denne artikkelen opereres det med høyere verdier i potensialet for binding. Det er vanskelig å vurdere om det representerer et realistisk potensial, da grunnlaget ser ut til å være basert på modellering. Og i dette arbeidet er anslått tid for å nå likevektsnivået for jordkarbon mye kortere enn den som brukes hos Poeplau & Don (2015).

Det trengs omfattende forsøksvirksomhet og datainnhenting/målinger for å få et empirisk grunnlag for å fastslå et presist potensial for karbonbinding i Norge. Bruk av fangvekster har fram til nå ikke hatt binding av karbon som noe eksplisitt formål. Derfor er det noe manglende kunnskap tilknyttet hvilke driftssystemer og arter av fangvekster som gir best effekt på karbonbinding og samtidig sikrer at avlingspotensialet for åkerkulturene opprettholdes/styrkes. Selv om formålet er nytt, er bruk av fangvekster godt kjent. Det er derfor viktig å stimulere til å øke arealene samtidig som effekten måles og dokumenteres for å få et bedre kunnskapsgrunnlag for framtida.

Økt innhold av karbon i jorda er også forbundet med flere positive jordegenskaper som vil kunne medføre økt avlingsnivå på sikt. Eksempler på dette er evnen til å holde på næringsstoffer (nitrogen og fosfor), bedre jordstruktur, bedre bæreevne/robusthet i jorda som gir større evne til å absorbere vann og til å holde på vann, og et mer mangfoldig jordliv.

Når fangvekster innarbeides i driftssystemer, er det en del tilhørende praksiser og mekanismer som det virker å være rimelig bred enighet om at gir god effekt for karbonbinding ved bruk av fangvekster:

- Lite jordarbeiding ved redusert pløying, pløyefritt og med det søke å minimalisere jordarbeidingen på åkeren.
- Prioritere arter og sorter med godt utviklet rotmasse, ofte kalt «roots, not shoots».
- Tilførsel eller tilbakeføring av organisk materiale, noe som kan være utfordrende i et pløyefritt system.

4.1 Bondens holdninger, tanker og erfaringer

For å få innsikt i hva kornbønder tenker rundt bruk av fangvekster er det gjennomført to kvalitative spørreundersøkelser med deltakere på NLR Østs «kornskole». Dette ble gjort i januar 2020, på Grønt fagsenter, Hvam, og på Øsaker ved Kalnes.

⁴ Bøe (2020) har valgt å justere ned bindingspotensialet til 24 kg/daa og år fra 32 kg/daa og år som er brukt i tidligere rapporter fra NIBIO.

⁵ Det er også kilden som blant annet NIBIO ofte benytter i sine publikasjoner.

Det var i alt 42 personer som svarte på undersøkelsen. Deltakerne på kornskolen som ble spurt, viste stor interesse for å prøve fangvekster i kornproduksjon. Av disse var det 83 prosent som ikke bruker fangvekster i dag, men 66 prosent av disse oppga at de har planer om å ta i bruk fangvekster. Dersom vi summerer de som bruker og de som ønsker å bruke fangvekster, utgjør de 71 prosent av de som svarte.

Andre resultater det er verdt å merke seg fra svarene, er at 65 prosent av de som ikke bruker fangvekster, oppgir at de har for lite kunnskap om bruk av fangvekster. Det var 40 prosent av de som svarte som oppga at de ikke kjente til tilskuddsordningen (RMP) for bruk av fangvekster.

De fleste respondentene mente at tilskudd er avgjørende for å stimulere kornbøndene til å prioritere fangvekster i driftssystemet. Over halvparten er positive til at det innføres krav om bruk av fangvekster, forutsatt at det gis tilskudd til tiltaket som sikrer at det ikke blir en økonomisk belastning for bonden. Selv om undersøkelsen har få respondenter, gir den et klart signal om at interessen og muligheten for at bønder velger å bruke fangvekster er tilstede.

Grppesamtale med erfarne kornprodusenter

Det er også gjennomført en gruppesamtale med tre erfarne bønder fra Marker i Østfold. Intervjuet dreide seg om holdninger til fangvekster, erfaring med bruk av fangvekster og diskusjon om utfordringer, muligheter og virkemiddelbruk for å øke fangvekstarealet.

Erfaringer

I gruppesamtalen la de vekt på at det er viktig å være klar over at erfaringene fra tidligere bruk av fangvekster har ført til skepsis til å prøve dette på nytt blant en del kornprodusenter. Tidligere ble det i stor grad brukt raigras. Raigraset overlevde vinteren og var vanskelig å bli kvitt med vårpløying. Når tilskuddet ble redusert, forsvant motivasjonen, og de bestemte seg for aldri å ha fangvekster igjen. Kunnskap og kunnskapsformidling vil være svært viktig som motvekt mot gamle negative erfaringer.

Samtidig la de også vekt på at tiden har gått, og derfor er det også mange bønder som er interessert i å prøve igjen, eller nye bønder er kommet til som er mer positive. De ser at det er kollegaer som har fangvekster og som mener at det er et positivt tiltak. For at produsenter skal velge å bruke fangvekster er det viktig at en unngår nye negative erfaringer, slik som sist. For bønder er det en løpende vurdering av positive og negative erfaringer og effekter. Bruk av fangvekster må ha en positiv effekt og ikke redusere avlingen. Innføring av grønn gjødsling eller velferdsår virker derfor ikke interessant, mente de. I gruppesamtalen vektla kornprodusentene at det er viktig å ha vekster som kan høstes hvert år og at tidsbruk alltid er en vurdering.

Videre trakk de fram at det kan være utfordrende å måtte sprøyte ned overvintrede fangvekster om våren. I tillegg er det usikkert hvor lenge det er anledning til å bruke Roundup. En kornprodusent er avhengig av å ha mulighet for å bli kvitt fangveksten før såing, og derfor er dette faktorer som må belyses. I praksis mente de at det kan være aktuelt å så med direktesåmaskin og sprøyte etter såing, men før spiring.

Økonomi og agronomi

I gruppesamtalen var det enighet om at når det gjelder tilskudd, er det viktig at frøkostnaden dekkes. Det er også viktig at det er rom for og lov til å feile. Videre mente de at det er ønskelig med tilskudd til andre tiltak som fungerer som fangvekst, for eksempel gjenlegg til eng. Det er også ønskelig med stubbtilskudd/fangveksttilskudd i frøproduksjon. Garanti for at tilskuddssatsen ikke blir redusert ved stor tilslutning til tiltaket er også avgjørende dersom bønder skal ta risikoen ved å satse på fangvekster.

Såtidspunkt kan være utfordrende, mente gårdbrukerne. Det er ikke alltid lett å få god etablering av fangvekst i stående åker rett før tresking, spesielt dersom åkeren er tett. De fremholdt også at utfra deres erfaring er de skeptiske til å så for tidlig, da det kan føre til at fangvekstene blir for høye før tresking. Her mener de det kanskje kan være et alternativ å tillate såing etter tresking, dersom man har en dato for siste såtidspunkt? De tok også opp en del tilhørende spørsmål, som blant annet om hvorvidt lett høstharving eller harving med ugrasharv kan være aktuelt for å sikre jordkontakt mellom frø og jord, og hvor lang veksttid fangvekstene trenger for at de skal ha effekt.

Gårdbrukerne i gruppesamtalen ga uttrykk for at det er mulig tiden er inne for å se på reglene for bruk av fangvekster. Samtidig er disse bøndene tydelige på at de mener mange bønder er motivert og klare for å prøve fangvekster igjen. Derfor er det viktig å komme i gang for å prøve og for at både bønder, rådgivere og forskere skal skaffe seg erfaringer. I gruppesamtalen er bøndene rimelige klare på at nøkkelen for å lykkes med fangvekster er tilskudd og kompetanse.

Oppsummert

Både kornkursdeltagerne og de erfarne bøndene peker på de samme forutsetningene for en vellykket satsing på fangvekster, nemlig kompetanse og tilskudd. I tillegg er det verdt å merke seg at interessen for fangvekster ser ut til å være stor.

NLR Viken og Østafjells har hatt tre møter med tema fangvekster i januar og februar. Det har deltatt 200 bønder på disse arrangementene til sammen. NLR Øst arrangerte i fjor «fangvekstmesterskap». På det avsluttende arrangementet møtte det omkring 60 deltagere. I alle de nevnte rådgivingsenhetene jobbes det nå aktivt med fangvekster. Det er dannet «jordhelsegrupper» på begge sider av Oslofjorden. Her er det stor interesse for å delta, og fangvekster er et av tiltakene som er sentrale for disse miljøene.

Ved en satsing på økt bruk av fangvekster fremover er det også viktig at en vurderer hvordan implementeringen skal skje, for å unngå erfaringene fra slutten av 1990-tallet og starten av 2000-tallet. Vurderinger rundt utformingen av mulige krav, kan være følgende:

- Bør det være mulig å så fangvekster umiddelbart etter tresking inntil en bestemt dato på høsten? Det gis tilskudd til fangvekster sådd etter tidligkulturer i potet/grønnsaker. Hvordan kan dette organiseres avhengig av vekstsoner og arter/sorter av fangvekster?

- Høstsådde kulturvekster, sådd direkte i stubb. Kan høstkorn/oljevekster være berettiget tilskudd? Poenget med fangvekster er at det skal være et grønt plantedekke som driver fotosyntese.
- Et annet poenget med fangvekster er at de skal være et tiltak for å skape bedre betingelser for åpen åker-vekster. Derfor vil ikke gjenlegg til eng være et aktuelt tiltak å ha med i tilskuddsordningen.
- Det vil være stor forskjell i potensial for karbonbinding med hensyn til lengden på vekstsesongen fra kystnære områder rundt Oslofjorden og Trondheimsfjorden, og til kornområdene i innlandet. Det er ikke sikkert at alt areal er egnet til bruk av fangvekster. Forsøk og kunnskapsbygging for bruk av fangvekster vil kunne gi data på om hvorvidt det er områder der tiltaket har for liten effekt.

Det er også mange forhold rundt praktisk dyrking av fangvekster som krever mer forskning og forsøksvirksomhet. Det vil gjelde:

- Sorter og arter
- Såtidspunkt
- Bindingspotensial avhengig av vekster, lengde på vekstsesong, etableringsmetode

4.2 Agronomiske utfordringer

Bønder er praktikere. Endringer i produksjonsmåte og nye tiltak er derfor noe den enkelte gårdbruker vurderer utfra om hvorvidt tiltaket lar seg gjennomføre, blant annet på bakgrunn av tidligere erfaring for hva som fungerer i ens driftsopplegg og driftsapparatet som disponeres (eget og/eller tilgjengelig hos nabo/entreprenør).

Utfordringer og vurderinger omkring fangvekster som en kornprodusent tar i betraktning, er eksempelvis:

- Tidsbruk
- Redskapsbehov
- Ugrassituasjon
- Sprøyting
- Jordarbeiding
- Avlingspåvirkning
- Bedriftsøkonomiske konsekvenser

Bruk av fangvekster medfører merarbeid for bonden. Mange har opplevd at det kan være utfordrende å få sådd kornet under lagelige forhold om våren enkelte år. Dette er kanskje noe som en del bønder har opplevd stadig oftere de siste årene. Hovedprioriteten til bonden er å få kornet i jorda på rett tidspunkt utfra vær og dyrkingstid. Bruk av fangvekster krever merarbeid fra bonden. Om våren kan det være behov for å sprøyte og/eller pløye ned overvintrede

fangvekster. Det tar tid og koster penger. Etablering av undersådde fangvekster om våren kan være enkelt, dersom man har et småfrøaggregat på såmaskinen. Mange har ikke det, og da må det enten kjøpes inn og monteres, eller man må leie noen til å så fangveksten. Bruk av undersådde fangvekster legger også begrensninger på hvilke ugrasmiddel som kan brukes. Dersom man har spesielle «problemugas», kan dette være utfordrende.

En alternativ måte å så fangvekster på, er å spre dem med kunstgjødselfifte i stående åker før tresking på ettersommeren/høsten. De fleste bønder har en kunstgjødselfifte. Denne metoden gjør det vanskelig å bruke grasarter til fangvekst, da frøene er så små og lette at de ikke lar seg kaste langt. Aktuelle frø og frøblandinger som kan brukes til denne metoden, er dyrere enn frø og frøblandinger som er aktuelle som vårsådd underkultur. Denne såmetoden innebærer i tillegg en ekstra arbeidsoperasjon sammenlignet med undersådde fangvekster.

For å få god effekt av fangvekstene (og være berettiget tilskudd), må vekstene være godt etablert når åkeren treskes. For undersådde fangvekster vil det ofte ikke være noe problem unntatt i svært tette åkre. Utfordringen for bonden her kan være at fangvekstene blir en konkurrent til hovedkulturen dersom denne er tynn. Da kan avlingen bli redusert og treskingen bli vanskelig. Spesielt blir det utfordrende å treske dersom åkeren legger seg og det er mye grønnmasse i form av fangvekster som skal være med gjennom treskeren ved høsting. Fangvekster viftet ut i stående åker trenger også lys og fuktighet for å spire. Begge deler kan være fraværende med tett åker og/eller tørke.

Mange bønder synes at det er en stor fordel å pløye om høsten. Det gjør våronna enklere, og det er større sjanse for å få sådd under lagelige forhold om våren. Høstpløying er også en effektiv måte å drive ugrasbekjempelse på. Pløying kan være ugunstig for jordlivet, og jorda blir mer utsatt for erosjon, samt at moldinnholdet reduseres i den øvre delen av jorda. Disse ulempene vurderes ofte til å ikke være viktig nok opp mot fordelene pløying gir. Samtidig er mange av bøndene som pløyer om høsten, i en situasjon der de mangler et driftsapparat som gjør det mulig å drive kornproduksjon uten pløying og/eller en eller annen form for harving.

Skal økt bruk av fangvekster bli et attraktivt tiltak for den enkelte kornprodusent, er det avgjørende at tiltaket ikke representerer kostnader som belaster driftsøkonomien negativt. Problemene mange av de som prøvde fangvekster for snart 20 år siden møtte, har vært med på å skape en holdning om at fangvekster er «plunder og heft».

5 Mer bruk av fangvekster mulig og ønskelig

NIBIO (Bøe mfl, 2019) beskriver fangvekstenes økosystemtjenester. En av effektene av fangvekster i åpen åker-produksjoner er oppbygging av organisk materiale i jorda ved å maksimere fotosynteseaktiviteten etter høsting av åkerkulturen. Det er den effekten som ligger til grunn for at fangvekster er et aktuelt tiltak for binding av karbon og dermed CO₂. Bruk av fangvekster har i tillegg en rekke andre positive effekter (Poeplau & Don, 2015).

Bruk av fangvekster kan gi mange positive effekter som sammenfaller med målsettinger i landbrukspolitikken. I Norge er de fire overordnede landbrukspolitiske målene (matsikkerhet, landbruk i hele landet, verdiskaping og bærekraft) vedtatt av Stortinget, og fangvekster støtter spesielt målene om matsikkerhet og bærekraft, fordi fangvekster gir bedre grunnlag for at produksjonen ikke forringer jordkvaliteten, og god jord og jordsmonn støtter opp under maksimering av ytelse, basert på biologiske prosesser. Blant annet viser en oppsummering av anslåtte årsaker til avlingstap i Norge at lavt innhold av organisk materiale er årsak til 10 prosent av tapet (Uhlen mfl., 2017).

Agronomisk er det flere fordeler ved bruk av fangvekster, i tillegg til at de kan være med på å fange og binde karbon (Bøe, 2019). Samtidig tærer kornproduksjon på jorda, og fangvekster både reduserer belastningen og er positivt over tid for å bygge opp innholdet av organisk materiale i jorda.

Det har de siste årene blitt bygd opp god og grundig kompetanse på bruk av fangvekster hos flere av NLRs avdelinger. Eksempler på slike aktiviteter er satsingen i Buskerud, som i flere år var Økologisk foregangsfylke med prosjektet Levende Jord. Her har Fylkesmannen med jordentusiast Øystein Haugerud hatt et nært og fruktbart samarbeid med NLR. Gjennom interesse, aktiviteter og kompetansebygging er det bygd opp nettverk (jordhelsegrupper/erfaringsgruppe Jord) bestående av interesserte bønder og rådgivere.

Videre i fylkene på den andre siden av Oslofjorden er det også bygd kompetanse og miljøer. Agronomisk interesserte bønder og NLR har i flere år jobbet med jord og jordhelse (jordhelsegrupper). Bruk av fangvekster har vært sentralt, og det er hentet inn kompetanse fra blant annet Danmark, i tillegg til at både bønder og rådgivere har skaffet seg kunnskap og inspirasjon ved å besøke våre naboland for å se og lære.

Tidligere rapporter og forskning

NIBIO har dokumentert at driftsformer med jordarbeiding, fjerning av halm og ensidig korndyrking tærer på det organiske materialet i jorda. Bruk av fangvekster har positiv effekt for produksjonsevnen, dreneringsevnen, vannhusholdning, struktur, bæreevne/evne til å tåle fysisk belastning og **innhold av karbon** i jorda.

Isolert til karbonbinding og korn tar rapporten «Fangvekster som klimatiltak i Norge» utgangspunkt i et areal på 4,1 millioner dekar som egnet til kornproduksjon (teoretisk areal for korndyrking) (Bøe mfl., 2020). Det er et vesentlig større areal enn det som i dag brukes til kornproduksjon. Bøe legger til grunn at 20 prosent av det teoretiske arealet for korndyrking skal være tatt i bruk til fangvekster i 2030. Det betyr at det i 2030 er fangvekster på 800 000 daa.

Beregnet utslippsreduksjon summeres opp til 440 000 tonn CO₂ for perioden 2021–2030. Denne beregningen er basert på en lineær økning i arealet i perioden.

Etablering av fangvekster

I åkerkulturer er det to metoder for etablering av fangvekster: undersådd eller sådd i stående moden åker.

Undersådd:

Raigras er vanligste vekst. Hvitkløver kan være aktuell sammen med raigras. Kan sås med småfrøaggregat montert på kombisåmaskin. Alternativt kan det sås med frøaggregat på ugrasharv i forbindelse med ugrasharving. Denne metoden brukes også ved såing av gjenlegg til eng. Fordelen med metoden er sikker etablering og planter som er godt etablert når hovedveksten treskes. Ulempene kan være at fangvekstene konkurrerer med hovedkulturen og at det kan bli vanskelig å treske dersom åkeren legger seg. Da blir det mye grønns masse som blir med inn i tresker.

Sådd i stående åker:

Forskjellige frøblandinger med større frø som lar seg kaste ut med kunstgjødselspreder. Eksaktspreder kan også benyttes.

Fordelen med denne metoden er at den gir mulighet for et større artsmangfold av fangvekster og at fangvekstene ikke konkurrerer med hovedkulturen. Ulempen er at det må gjøres en ekstra arbeidsoperasjon med å kjøre i stående åker. Grasarter er ofte gode fangvekster. Disse kan være vanskelige å vifte ut i full spredebredde da de er små og lette.

Bøe (2020) har i sin rapport en grundig gjennomgang av arter og sorter som er aktuelle å bruke som fangvekster både i korn og som ettersådde fangvekster etter tidligkulturer av grønnsaker og poteter.

Valg av arter og sorter til bruk som fangvekster for karbonbinding bør oppfylle noen spesifikke kriterier. Siden målet er å transportere og beholde karbon under bakken, vil stor rotmasse være en fordel. Binding av karbon krever et visst nivå av nitrogen tilgjengelig i bakken. Nitrogenfikserende planter bør derfor være med i frøblandingen. Frøblandinger som

er sammensatt av flere forskjellige arter, kan ha gunstig effekt både på jordlivet i bakken og på undertrykkelsen av ugras (Serikstad, 2018).

Tabell 5.1 Utvalgte eksempler på markedsblandinger og enkeltarter for fangvekster i korn⁶

Frø/frøblanding	Vårsådd/underkultur Inneholder:	Sådd i stående åker Inneholder:
Blandinger med flerårige vekster	blandinger med raigras og hvitkløver, evt. blodkløver	vintervikke, oljereddik, honningurt og blodkløver (tilpasset Conservation Agriculture)
Blandinger ettårige vekster		fôrvikke, oljereddik og honningurt (tilpasset Conservation Agriculture)
Enkeltarter flerårige vekster	engelsk raigras, hvitkløver	sikori, titiltunge, luserne, (vintervikke, vinterert)
Enkeltarter ettårig vekster	blodkløver, italiensk raigras	honningurt, fôrvikke, bokhvete, oljereddik
Artsrike blandinger	flerårig raigras, italiensk raigras, timotei, hvit-, rød- og blodkløver, tiriltunge, oljedodre, sikori, pimpernel, karve, honningurt (tilpasset regenerativt landbruk)	



Pionerblanding i bruk. Foto, H. Sundet

⁶ I tabellen er blandinger som inneholder både flerårige og ettårige arter, ført under ettårige. Bøe (2020) har en grundig gjennomgang av aktuelle arter og ulike egenskaper de har som fangvekster i kapittel 4. Markedsblandingene finnes i katalogene til Felleskjøpet (fk.no) og Strand Unikorn (strandunikorn.no).

6 Forslag til tiltak for økt bruk av fangvekster

I det følgende vil tiltak for økt bruk av fangvekster for karbonbinding diskuteres. Det er i dag tilskudd for fangvekster i RMP i en del fylker, men det brukes fangvekster på bare litt over 1 prosent av dagens kornareal. Det kan bety at slik tilskuddet og omfanget av det er utformet i dag, gir det svake stimuli til at kornprodusentene velger å bruke fangvekster.

Utgangspunktet for tiltakene som drøftes, er at kornprodusentene skal belønnes for å satse på fangvekster for karbonbinding, og det er her satt et mål om at 30 prosent av dagens kornareal, tilsvarende 870 000 daa, skal ha fangvekster innen 2030.

Dersom målet med fangvekster på 30 prosent av kornarealet nås, er effekten på karbonbinding estimert til 27 840 tonn karbon bundet per år. Det tilsvarer et redusert klimagassutslipp på 102 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Forutsetningene for estimatet er karbonbinding er 32 kg/daa per år (Poepflau & Don, 2015). 32 kg karbon tilsvarer 117,3 kg CO₂ (NIBIO Pop, vol. 5, nr. 12 2019).

6.1 Økonomiske tiltak

Som økonomisk tiltak foreslås det innføring av et tilskudd for fangvekster med flat minimumssats per daa for hele landet, men med differensiering for undersådde fangvekster og for fangvekster sådd like før tresking. Tiltaket kan innføres som et generelt søknadsberettiget tiltak under produksjonstilskudd tilknyttet areal- og kulturlandskapstilskudd i jordbruksavtalen, eller som tiltak tilhørende Regionalt miljøprogram, men med nasjonale krav om at tiltaket skal være tilgjengelig og med fastsatte minimumssatser for alle kornbruk.

Tabell 6.1 *Foreslått tilskudd til fangvekster*

Tilskudd fangvekster som nasjonalt tilskudd under produksjonstilskudd under AK eller som tilskudd med nasjonal regulering i RMP

Fangvekst	Sats kr/daa
Undersådde fangvekster	130
Fangvekster sådd i stående åker før tresking	190

Grunnlaget for de foreslåtte satsene er at tilskuddet skal være økonomisk stimulerende slik at kornprodusentene opplever at de belønnes for å ta i bruk fangvekster, da bruk av fangvekster innebærer frøkostnader og merarbeid. Nivået på foreslåtte satser legger til grunn at Bøe

(2020) har beregnet en tiltakskostnad på 105 kr/daa for undersådde fangvekster og 165 kr/daa for fangvekster sådd like før tresking.

Tilskuddet som nasjonalt produksjonstilskudd

Foreslått tilskudd kan innføres som et generelt søknadsberettiget tiltak under produksjonstilskudd tilknyttet areal- og kulturlandskapstilskudd i jordbruksavtalen. Det må da innføres tilsvarende krav som i RMP-forskriften for at arealet skal være søknadsberettiget.

Tilskuddet lagt inn under Regionalt miljøprogram

Foreslått tilskudd kan innføres i RMP som et obligatorisk tilskudd med nasjonale minimumssatser. Tilskudd for bruk av fangvekster finnes i dag i flere av landets fylker, først og fremst som et tiltak mot erosjon. Satsene varierer fra 50 kr/daa i Trøndelag til 130 kr/daa i prioriterte områder (områder under marin grense, i praksis nesten alt kornareal) i Viken og Oslo. Det betyr at det er etablert tilskudd for fangvekster i RMP i en del fylker i dag, men at bøndene i liten grad finner det motiverende å ta fangvekster i bruk. Det kan derfor være hensiktsmessig å legge økt satsing på fangvekster på kornarealet inn under RMP også fremover, da det i RMP er utarbeidet system for bruk av kartdata og innarbeidet kriterier som definerer tilskuddsberettiget bruk av fangvekster. Tilskuddet bør da være et nasjonalt krav innenfor RMP, med øremerkede budsjett penger tilgjengelig til tiltaket (utvidet RMP) slik at alle kornbruk i kornområdene (sone 1, 3 og 4) er sikret tilskuddet med en fastsatt minimumssats per daa.

En slik innføring vil i praksis tilsi en utvidet budsjetttramme på RMP fra dagens budsjett på 528 millioner kroner i Jordbruksavtalen 2019/2020. Den foreslåtte utvidelsen av budsjetttrammen for RMP er gjort for å sikre at innføringen av tilskudd for fangvekster skal bli tilgjengelig for alle kornbruk på like vilkår. Det er også viktig for å hindre at innføringen av tilskuddet fører til at fylkene må avvikle/reducere andre etablerte miljøtiltak i RMP for å gi støtte til fangvekster.

Dette premisset om utvidet finansiering av RMP er spesielt viktig, da regionreformen ble iverksatt med ny fylkesinndeling fra 2020. Reformen innebærer større og færre fylker enn tidligere. RMP må derfor ivareta og dekke ordninger for fylker som i mange tilfeller er mer mangfoldige på arealbruk og produksjonsretninger enn før. For eksempel vil Viken og Innlandet omfatte både kjerneområder for kornproduksjon og tradisjonelle grasområder med husdyrhold og utmark. Innenfor RMP-ordningen i hvert fylke kan det bli større konkurranse mellom gode miljøtiltak enn tilfellet var i de gamle fylkesinndelingene da RMP-regionen var mindre og ofte hadde en mer ensartet arealbruk og påfølgende færre dominerende produksjonsretninger på planteproduksjon.

Budsjettkostnad for tiltaket

Tabell 6.2. viser et estimat for årlig kostnadene ved å innføre foreslått tiltak med en fordeling med 40 prosent undersådd og 60 prosent sådd i stående åker.

Tabell 6.2 Årlig budsjettforpliktelse for foreslått tiltak med fangvekster på 20 prosent og 30 prosent av kornarealet med en fordeling 40 prosent undersådd og 60 prosent sådd før tresking

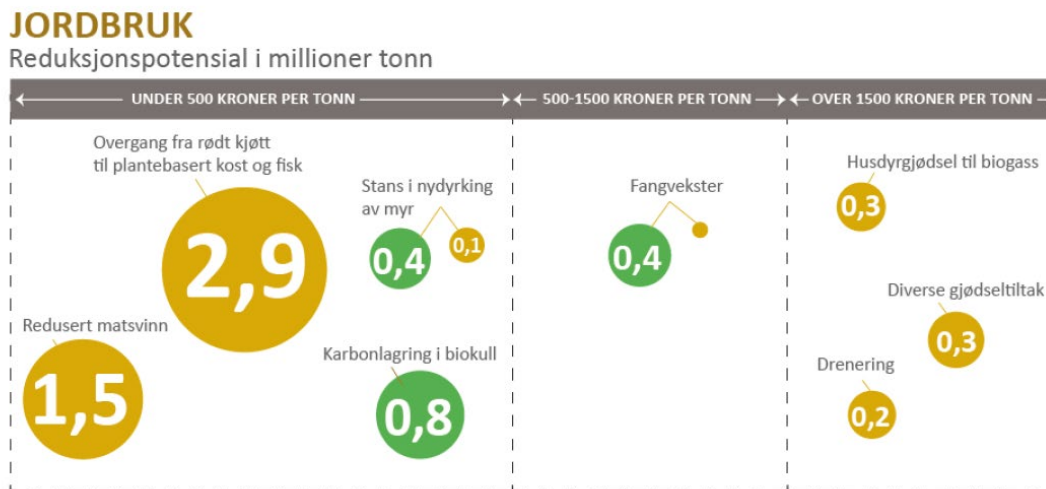
Årlig budsjettforpliktelse av tiltaket ved måloppnåelse 20 prosent av dagens kornareal første 5 år og 30 prosent av kornarealet i løpet av 10 år⁷			
Fordeling 40/60 basert på Bøe 2020	Sats kr/daa	Årlig budsjettforpliktelse med fangvekster på 20 prosent av kornarealet	Årlig budsjettforpliktelse med fangvekster på 30 prosent av kornarealet.
Undersådde fangvekster - 40 prosent av arealet	130 kr/daa	40,7 millioner kr	45,2 millioner kr
Fangvekster sådd i stående åker før tresking - 60 prosent av arealet	190 kr/daa	89,3 millioner kr	99,2 millioner kr
Samlet		130 millioner kr	144,4 millioner kr

Foreslåtte tilskuddssatser og areal gir en budsjettkostnad på i alt 144,4 millioner kr ved måloppnåelse. Det gir en kostnad på 1460 kroner per tonn reduserte utslipp i CO₂-ekvivalenter fangvekstareal på 30 prosent av dagens kornareal. Det er da innenfor middelkostnaden i Klimakur, jamfør figur 6.1.

Samtidig betyr det at hele kostnaden med tiltaket er lagt på karbonbinding, selv om bruk av fangvekster har flere andre positive ringvirkninger, som redusert partikkel- og næringsavrenning, biologisk effekt, jordhelse og klimatilpasning (Øygarden, 2017; Campanhola & Pandey, 2019). Bruk av fangvekster er dermed et helhetlig tiltak for en mer bærekraftig og robust kornproduksjon.

⁷ Ser vi på utviklingen av fangvekstareal i perioden 1997–2002, kan det være realistisk å se for seg en rask økning i fangvekstareal detsom tilskuddet oppfattes som stimulerende nok (figur 3.1).

Figur 6.1 Reduksjonspotensial og prisestimat for utslippsreduksjoner i Klimakur 2020.



Figur A 50. De kvantifiserte jordbrukstiltakene fordelt etter kostnadskategori. Figuren har ingen x- eller y-akse slik at boblene er vilkårlig plassert innenfor hver kostnadskategori. Størrelsen på boblene angir ulike utslippsreduksjonspotensial for perioden 2021-2030 og angitt for hvert tiltak i millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Oransje bobler er utslippsreduksjoner i jordbruksektoren, og grønne bobler er utslippsreduksjoner i sektoren for skog og annen arealbruk. Fangvekster, Karbonlagring i biokull og Drenering kan ikke bokføres i dag.

6.2 Støttende tiltak

Ved en innføring av økonomisk tilskudd for fangvekster er det viktig også å sikre en god implementering ved å gi bønder og rådgivingsapparatet tilgang på kunnskap og oppfølging av tiltaket, og dokumentere effekter. Eksempler på slike støttende tiltak er:

- rådgiving
- regelendringer
- system for dokumentering
- godskriving av tiltaket i karbonregnskapet

Teknikk og teknologi for bruk av fangvekster i åpne åker-produksjoner er godt kjent og tilgjengelig. Det er også flere produsenter som kan vise til gode erfaringer med bruk av fangvekster. Bonde Håkon Huseby i Ås (Akershus) var allerede i 2017 portrettert i tidsskriftet Norsk Landbruk der han forteller om sine positive erfaringer med bruk av fangvekster. Rådgivere i flere av NLRs avdelinger i kornområdene på Østlandet har jobbet mye med fangvekster de siste årene. De har mye erfaring og svært god kompetanse på fagområdet.

God rådgiving på fungerende driftssystemer vil være avgjørende for å etablere og beholde et større areal med fangvekster. Det er viktig at den ønskede veksten i fangvekstareal baseres på kunnskapsbaserte og realistiske driftsopplegg. For å sikre dette må rådgivingstjenesten/NLR sikres ressurser til å følge opp bøndene med rådgiving for beste

praksis. Den må ta utgangspunkt i utprøvde metoder og tilpasses bondens egne forutsetninger for å dyrke fangvekster basert på agronomisk kompetanse og mekaniseringslinje.

6.3 Overføringsverdi Økoregion Kaindorf?

Arbeidet med karbonbinding ved bruk av fangvekster i Økoregion Kaindorf kan gi ha overføringsverdi til norsk landbruk gjennom måten de har organisert og målrettet arbeidet på. Ved å fokusere på effekt i form av bundet karbon, stimuleres bøndene til å velge driftssystemer og tiltak som gir effekt. De har også bygd opp et system for å dokumentere og overvåke gjennom krav om kvalitetssikrede jordprøver hos de deltagende bøndene. Gjennom økonomisk stimulans med salg av CO₂-sertifikat til næringslivet skapes det entusiasme og engasjement hos bøndene.

Det er dermed inspirasjon å hente på konkretiseringen av karbonbinding i systemet de bruker i økoregionen. Når det gjelder konkrete økonomisk tiltak i jordbrukspolitikken rettet mot bøndene, er det vanskelig å se en direkte overføringsverdi for karbonbinding og økt bruk av fangvekster i norsk jordbruk.

Jobben med kompetansebygging rettet mot bonden har vært viktig for måloppnåelse i Østerrike. Det vil den være i Norge også.

Litteratur

- Bardalen, A., Rivedal S., Aune, A., O'Toole, A., Walland, F., Silvennoinen, H.K., Sturite, I., Bøe, F., Rasse, D., Pettersen, I. & Øygarden, L. (2018). *Utslippsreduksjoner i norsk jordbruk. Kunnskapsstatus og tiltaksmuligheter*. NIBIO rapport.
- Bøe, F., Bechmann, M., Øgaard, A. F., Sturite, I., & Brandsæter, L. O. (2019). *Fangvekstenes økosystemtjenester–Kunnskapsstatus om effekten av fangvekster*. NIBIO Rapport.
- Bøe, F., Sturite, I., Lågbu, R., Hegrenes, A. & Ring, P.H. (2020). *Fangvekst som klimatiltak Norge*. NIBIO Rapport
- Campanhola, C og Pandey, S (2019). *Sustainable Food and Agriculture. An integrated approach. Climate-smart Soil Redesign*, s. 219-224. FAO, 2019
- Fylkesmannen i Innlandet (2019). *Søknad om regionale miljøtilskudd for jordbruket i Hedmark og Oppland*.
- Fylkesmannen i Oslo og Viken (2019). *Veileder for regionale miljøtilskudd og regionale miljøkrav – for jordbruket i Oslo og Viken*.
- Fylkesmannen i Trøndelag (2019). *Veileder. Regionale miljøtilskudd til jordbruket i Trøndelag 2019*.
- Grønlund, A., Bjørkelo, K., Hysten, G. & Tomter, S. (2010). *CO₂-opptak i jord og vegetasjon i Norge*. Bioforsk rapport
- Hatfield, J. L. & Stewart, B.A. (2018). *Crops Residue Management*. CRC Press.
- Intensjonsavtale mellom jordbruket og regjeringen om reduserte klimagassutslipp og økt opptak av karbon fra jordbruket for perioden 2021-2030, (2019). Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/ada13c3d769a4c64a0784d0579c092f4/klimaaavtale-i-jordbruket.pdf>
- Landbruksdirektoratet (2019). Oversikt over soner for arealtilskudd. Hentet 19.08.2019 fra https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/areal-ogjordvern/arealtilskudd/_attachment/71002?_ts=1656134fbf8
- Landbruksdirektoratet (2004-2019). *Produksjons- og avløsertilskudd jordbruksforetak. Søknadsomganger 2004-2018 (høsttelling)*.
- Lovdata (2020). *RMP forskriften*. Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/LTII/forskrift/2019-03-29-408>
- Molteberg, B. og Henriksen, T. M. (2004). *Bruk av fangvekster i kornomløp*. Sluttrapport fra forsøkene 2000-2003. Planteforsk Apelsvoll forskningsenter 2004
- Moore-Kucera, J. (2019). Innlegg Representantens Hus, 30.10.
- NIBIO Pop (2019) *Miljø- og klimaeffekter av fangvekster*. Hentet 28.02.2020 fra https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2592664/NIBIO_POP_2019_5_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Poeplau, C., Don, A. (2015). Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops – A meta-analysis. *Agriculture, ecosystems and environment* 200 (2018) s. 33-41
- Rasse, D., Økland, I. H., Bárcena, T. G., Riley, H., Martinsen, V., Sturite, I. & Budai, A. E. (2019). *Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord*. NIBIO Rapport.

- Reeves, D.W. (1994). *Cover crops and rotations. In crops residue managemnet*. I Hatfield, J. L., Steward, B.A., Eds. *Advances in Soil Science*; Lewis Publishers: Boca Raton, Fl., 125-172.
- Riley, H. (2018). *Endring av organisk materiale i jorda ved ulike dyrkingssystemer*. Presentasjon Korn 2018, Skjetten 06.02.2018
- Riley, H. (2020). *Trusler mot jordas fruktbarhet: Endringer i moldinnhold over tid*. Presentasjon Landbrukets Økologikongress 2020 – Hellerud 21.01.2020
- Ringgaard, A. (2020). *Pløyefritt landbruk: Naturvennlig trend eller miljøproblem?* Hentet fra: <https://forskning.no/landbruk-miljo-miljovern/ployefritt-landbruk-naturvennlig-trend-eller-miljoproblem/1621033>
- Serikstad, G. L., Pommeresche, R., McKinnon, K., & Hansen, S. (2018). *Karbon i jordkilder, handtering og omdanning*. Norsøk rapport
- Tufte, T & Thuen, A. E. (2019). *Arealutvikling og arealbruk – Korn, gras og drøvtyggere*. (Rapport 12 – 2019). Oslo: AgriAnalyse.
- Uhlen, A.K., Børresen, T., Kværnø, S. , Krogstad, T., Waalen, W., Strand, E. Bleken, M.A., Seehusen, T., Deelstra, J., Sundgren, T. Lillemo, M., Riley, H., Abrahamsen, U. og Øygarden, L. (2017). *Økt norsk kornproduksjon gjennom forbedret agronomisk praksis*. NIBIO Rapport.
- Vik, I. (2019). *Regenerativt landbruk*. Hentet fra: <https://www.xn--kologisk-44a.no/no/tema/hva-er-oekologisk-landbruk/regenerativt-landbruk>
- Williams, J. (2020). *What is soil health?*. Presentasjon Landbrukets Økologikongress 2020 – Hellerud 21.01.2020.
- Zomer, R.J. Bossio, D.A. Sommer, R. & Verchot, L.V. (2017). *Global Sequestration potential of increased organic carbon in cropland soils*. *Nature Scientific reports* 7:15554
- Øygarden, L. & Bechmann, M. (2017). *Synergier av miljøtiltak i jordbruket*. NIBIO rapport, vol. 3 nr. 51
- Øygarden, L. (2020). *Hva er de faglige utfordringene for jordbruket med en ny avtale*, Presentasjon Kornkonferansen 2020. NIBIO

Vedlegg - Kornskolen

Spørsmål til kornprodusenter om bruk av fangvekster

1. Bruker du fangvekster i dag?

- Ja
Nei

2. Hvis nei, har du planer om å ta i bruk fangvekster i nær framtid?

- Ja
Nei

3. Hvis ja, hva er hovedgrunnene til at du bruker fangvekster? (sett ring rundt)

- Hindre avrenning/erosjon
Ta vare/binde næringsstoffer
Kan redusere mineralgjødsel
Mikrolivet i jorda
Fange karbon/nitrogen
Jordløsning
Øke produktiviteten i jorda (avling)
Økonomi(tilskudd)

Andre: _____

4. Hvis nei, hva er hovedgrunnene til at du ikke bruker fangvekster? (sett ring rundt)

- Har for lite kunnskap om bruk av fangvekster
Arbeidskrevende/har ikke tid
For dyrt
Passer ikke mitt driftssystem
Tror det har liten effekt

Andre: _____

5. Kjenner du tilskuddsordningene (RMP) for bruk av fangvekster?

- Ja
Nei

6. Hvor avgjørende tilskudd (RMP) for at du skal bruke fangvekster?

- Helt avgjørende. Uten tilskudd ville jeg ikke bruke fangvekster
 Ikke avgjørende, men en viktig stimulans/motivasjon
 Uten betydning. Vil bruke fangvekster uansett.

7. Er du positiv til at det innføres krav om bruk av fangvekster?

- Ja
 Ja, dersom tilskudd kompenserer for merarbeid/merkostnader
 Nei, må være frivillig

8. Har du andre kommentarer om fangvekster:

Utgivelser 2020

- Rapport 1–2019: Korn og konjunktur 2020
- Rapport 2–2020: Norsk honningsektor — utvikling og framtidsplaner blant norske birøktere
- Rapport 3–2020: Færre og større melkebruk—hva skjer med seterdrifta?
- Rapport 4–2020: Fjørfenæringen i Norge — husdyrholdets vekstnæring

Utgivelser 2019

- Rapport 1–2019: Eksportsatsing i norsk jordbruk
- Rapport 2–2019: Kornhøsting i våtere klima
- Rapport 3–2019: Stort volum, usikker inntjening. Gjeld og jordbruk i Danmark.
- Rapport 4–2019: Ammeku — rask vekst, ujevn fordeling
- Rapport 5–2019: Beitemarka — et ukjent karbonlager
- Rapport 6–2019: KSL — et verdipapir for bonden
- Rapport 7–2019: Grasbasert ammekuproduksjon — tiltak for økt bruk av grovfôr
- Rapport 8–2019: Norsk husdyrhold — regler og rammeverk i en tillitsbasert samarbeidsmodell
- Rapport 9–2019: Flere økologiske bønder? - hva mener bonden
- Rapport 10–2019: Vestnorsk fjordlandskap. Inspirasjon fra Sveits for økt aktivitet.
- Rapport 11–2019: Korn og konjunktur 2019
- Rapport 12–2019: Arealutvikling og arealbruk — korn, gras og drøvtyggere
- Rapport 13–2019: Metan — ny metodikk for en kortlevd klimagass



Hollendergata 5.
Pb. 9347 Grønland
N-0135 OSLO
E-post: post@agrianalyse.no
Web: <http://www.agrianalyse.no>

ISSN 1894-1192

