



Foto: Gesine Jiménez Martínez / NIBIO

Oppbygging av vegetasjonsbelter langs vassdrag og åkerkanter gir fordeler for biologisk mangfold, jord- og vannkvalitet.

Et miljømessig bærekraftig landbruk: mål, utfordringer og tiltak

Bærekraftig jordbruk er et av målene i norsk landbrukspolitikk. Ved siden av sosiale og økonomiske hensyn skal naturressurser og miljø ivaretas. Kompleksiteten av miljøutfordringer gjør det vanskelig å identifisere felles løsninger som passer for alle typer gårdsdrift og overalt i landet. Derfor kan det bli opp til hver enkelt bonde å finne de mest bærekraftige løsningene på gårdsnivå. Da blir kunnskap om utfordringene og mulige tiltak avgjørende for å lykkes. Vi presenterer her utvalgte tiltak for økt miljømessig bærekraft som kan vurderes opp mot lokale behov og betingelser.

HVORFOR BÆREKRAFTIG LANDBRUK?

Matproduksjon er landbrukets hovedoppgave. Dette kan være mulig uten bærekraftig drift på kort sikt, men kan ikke ignoreres når man vil sikre at dagens produksjon ikke forringer produksjonsgrunnet for kommende generasjoner. Mange gårdbrukere sliter i dag med konsekvenser av tidligere driftsmåter, der

produksjonen foregikk uten tanke på bærekraft og miljø, for eksempel:

- Utarming eller overgjødning av jord
- Forurensning og eutrofiering av vannkilder, vassdrag og innsjøer
- Komprimert jord / jordpakking
- Erosjon forårsaket av vind og vann

I tillegg skaper natur og klima utfordringer som:

- For mye eller for lite vann
- Endringer i klima som påvirker energibehov for oppvarming, kjøling og ventilasjon
- Flere tilfeller av ekstrem nedbør eller vind
- Sopp sykdommer og skadedyr

HVA INNEBÆRER BÆREKRAFTIG LANDBRUK?

Bærekraft betyr at miljø og produksjonsgrunnlag skal ivaretas. Dette har historisk vært en del av kulturen i norsk landbruk, uttrykt gjennom holdninger som at gården skulle leveres til neste generasjon i bedre forfatning enn den var ved forrige generasjonsskifte. Utfordringen består derved i å finne løsninger som sørger for at produksjonen kan videreføres, uten negative konsekvenser for miljø eller produksjonsgrunnlag, samtidig som de gjør landbruket rustet for å kunne håndtere fremtidige utfordringer på en god måte. Hva den enkelte gårdbrukeren kan gjøre for å styre bedriften sin bærekraftig, er avhengig av faktorer som geografisk beliggenhet, brukets størrelse og type produksjon.

Et godt tiltak for å øke miljømessig bærekraft kan være (gjen-)oppbygging av vegetasjonsbelter langs åkerkanter som leveområder for pollinerende insekter, samt større mangfold av plante- og dyrearter generelt. Et annet tiltak er bruk av lettere maskiner med brede dekk i områder hvor jordpakking er et problem. Et tredje eksempel er bygging av fangdammer for å forebygge erosjonsskader. Mens disse tiltakene representerer forholdsvis enkle løsninger, er virkninger av andre tiltak mer komplekse og ikke utelukkende positive. For eksempel minker redusert høstpløying faren for erosjon men øker samtidig risikoen for sopp sykdommer i neste avling. I slike situasjoner blir det nødvendig å veie effektene opp mot hverandre.

Følgende åtte temaer blir sett på som viktige for miljømessig bærekraft i jordbruket:

- Biologisk mangfold
- Næringsstoffbalanse
- Jordkvalitet
- Energiforbruk
- Planterehelse
- Vannkvalitet
- Dyrevelferd
- Klimagassutslipp

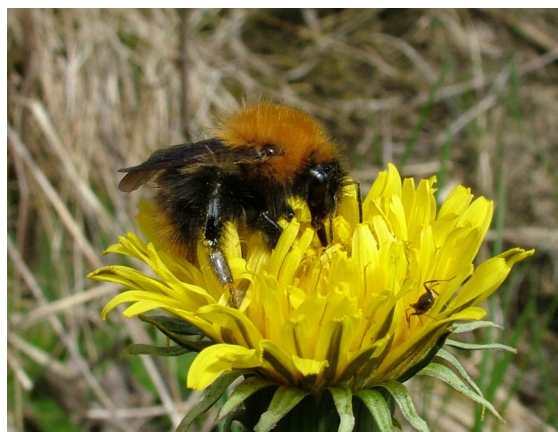


Foto: Wenche Darnstad / NIBIO

Pollinerende insekter er en viktig del av det biologiske mangfoldet som bidrar til økt avling i plantekulturer.

BIOLOGISK MANGFOLD

Mål: Bevaring av mangfold med hensyn til genetisk variasjon, arter og økosystemer

FNs miljøprogram (UNEP) definerer biologisk mangfold som 1) variasjon mellom og innen alle biologiske arter (ville og domestiserte) i alle grupper av organismer og 2) miljøet, økosystemene og de økologiske prosessene som disse artene og organismene er en del av.

Det biologiske mangfoldet er en forutsetning for at livet på jorden skal kunne utvikle seg videre. Samtidig er utskifting av arter en naturlig del av nettopp denne utviklings- eller evolusjonsprosessen. Utfordringen er at arter for tiden forsvinner raskere enn nesten noen gang i jordas historie. Hovedårsaken er menneskenes stadig nye og utvidede muligheter til å påvirke artenes leveområder negativt. Effektivisering av matproduksjon har også ført til en reduksjon av antall plantesorter, husdyrarter og –raser, og dermed tap av genetisk mangfold.

Jo større biologisk mangfold, desto større muligheter for økonomisk utvikling og tilpasningsevne til nye utfordringer som klimaendringer, nye typer sykdommer o.l. Noen arter kan potensielt ha stor økonomisk betydning, uten at det er allment kjent eller til og med oppdaget ennå. Ny teknologi og kunnskap har avdekket nytteverdi ved gener og arter som ikke tidligere var kjent. Tap av biologisk mangfold kan på denne måten begrense muligheter for den videre utviklingen av jordbruket og samfunnet generelt.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Ekstensiv beitebruk** fremmer artsrike vegetasjonstyper, i motsetning til intensiv bruk
- **Slått og beite i utmark** forhindrer gjengroing til fordel for artsrike vegetasjonstyper
- **Integrert plantevern** bekjemper sykdoms- og soppangrep uten skadelige bivirkninger for andre arter
- **Dammer** øker mangfold av leveområder
- **Alternative driftsformer** som redusert jordbearbeiding («no tillage») bidrar til økt artsmangfold i jordsmonnet
- **Ingen spredning av gylle langs vassdrag og innsjøer** forhindrer eutrofiering og opprettholder gode levekår for akvatiske organismer
- **Oppbygging av vegetasjonsbelter langs vassdrag og åkerkanter** sikrer leveområder for mange arter

NÆRINGSSTOFFBALANSE

Mål: God avling uten over- eller underskudd av næringsstoffer

Næringsstoffbalansen i jord er tett knyttet til jordkvaliteten. Riktig mengde av fosfor, jern, kalsium og nitrat (nitrogen) i jordsmonnet er avgjørende for god vekst og avling. Mangel på næringsstoffer fører til redusert produktivitet, og overskudd av næringsstoffer har negative miljøeffekter på omgivelsene (vann, luft og tilgrensende arealer), for eksempel gjennom utvasking i grøftevann eller overflateavrenning. Mulige konsekvenser er eutrofiering av vassdrag og dermed økt algevekst, dårlig vannkvalitet og fiskedød.

Mange landbruksområder har til dels store overskudd av nitrogen og fosfor. I økologisk landbruk derimot er det fare for næringsunderskudd fordi tilførsel av næringsstoffer hovedsakelig skal skje gjennom vekstskifte, bruk av belgvekster og tilførsel av husdyrgjødsel. Enkelte andre organiske eller uorganiske gjødselslag skal kun brukes unntaksvis.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Gjødselplanlegging og presisjonsgjødsling** tilfører plantene kun de næringsstoffene de mangler og på riktig tidspunkt i deres vekstsyklus
- **Kalking i vassdrag og innsjøer med forsuringsskader** kan hjelpe med å balansere pH-verdien i vannet
- **Bruk av alternative næringsstoffkilder** som organiske restprodukter kan redusere avhengigheten av kunstgjødsling
- **Bruk av lettere maskiner / redskap med redusert marktrykk** bidrar til å opprettholde en god jord-

struktur som er viktig for jordas evne til å oppta næringsstoffer

- **Bruk av kjøttbeinmel** kan være et alternativ for å unngå fosformangel i jorda
- **Redusert eller ingen høstpløying, alternative driftsformer som «no tillage» og vegetasjonsdekke på åkeren året rundt** reduserer faren for utvasking av næringsstoffer

JORDKVALITET

Mål: Bevaring og forbedring av matjord som grunnlag for god produksjon, karbonlagring og motstandsdyktighet mot sykdommer, skadegjørere, erosjon og avrenning

Tap av karbon og jordpakking er to hovedtrusler mot god jordkvalitet.

Jordas innhold av organisk karbon er avgjørende for mange funksjoner og egenskaper, bl.a. jordstruktur, bindings- og frigjøringssevner av næringsstoffer og opptaksevne av vann, og karboninnhold er derfor den mest vanlige indikatoren for jordkvalitet. Tap av karbon i jord er hovedsakelig forårsaket av biologisk nedbryting og erosjon. Redusert tap og økt binding av karbon i jord er viktige mål for et bærekraftig landbruk. Tilførsel av karbon kan skje gjennom røtter, nedbryting av planterester og organisk gjødsel.

Jordpakking er en annen trussel mot god jordkvalitet. Bruken av store og tunge maskiner til jordarbeiding øker faren for skader på jordstrukturen. Dette kan ha negative konsekvenser for rotvekst, jordas dreneringsevne, lufttilførsel og gassutveksling, og for den biologiske aktiviteten i jorda.



Foto: Oskar Puschnann / NIBIO

Fangdammer hindrer utvasking og tap av jordsmonn, her i kombinasjon med gjenåpnet bekk og nyanlagte vegetasjonsbelter.

Ut fra lokale jordegenskaper, kan vedlikehold eller forbedring av jordkvalitet være et komplekst tema.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Ekstensiv beitebruk** forebygger overgjødning.
- **Bruk av alternative næringsstoffkilder, gjødselplanlegging, bruk av lettere maskiner, redusert eller ingen jordarbeiding, vegetasjonbelter langs åkerkanter, helårs vegetasjondekke på jordbruksareal** og andre tiltak for en balansert næringshusholdning bidrar også til en god jordkvalitet.
- **Integrert plantevern** reduserer behov for sprøytemidler som kan være skadelige for nyttige organismer i jordsmonnet.
- **Fangdammer** forhindrer utvasking og tap av jordsmonn.

ENERGIFORBRUK

Mål: Lavest mulig forbruk av energi, særlig fra fossile kilder

Energiforbruk er ikke bare en stor utgiftspost for gårdsbruket, men særlig bruk av energi fra fossile kilder medfører uønskete effekter på klima og miljø. I husdyrproduksjon går mye energi til oppvarming av fjøs, kjøling av melketanker m.m. og ventilasjon. I planteproduksjon krever korntørker og kjølelager mye energi. I tillegg utgjør diesel en stor del av landbrukets direkte energiforbruk for transport, jordbearbeiding, innhøsting og annet.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Lengre beiteperiode** reduserer energibehov for bygninger.
- **Dyrking og avl av motstandsdyktige arter, sorter og raser**, for eksempel husdyr som tåler lavere temperaturer kan redusere energibehovet for oppvarming av fjøs.
- **Alternative organiske næringsstoffkilder og økt bruk av husdyrgjødsel** kan redusere behovet for kunstgjødning som det er energikrevende å produsere.
- **Alternative driftsformer** som redusert eller ingen jordarbeiding kan redusere forbruk av diesel.
- **Bruk av energi fra fornybare kilder** som erstatning for energi fra fossile kilder, f.eks. biodrivstoff istedenfor diesel eller elektrisitet istedenfor fyringsolje.
- **Mest mulig lukkede kretsløp** på gården reduserer tap og sikrer mest mulig gjenvinning av energi.

PLANTEHELSE

Mål: Avling av motstandsdyktige planter som reduserer behov for sprøytemidler

Bruk av plantevernmidler er det viktigste direkte tiltaket mot planteskadegjørere i konvensjonelt landbruk. Det er et mål å minimere negative effekter av plantevernmidler på miljøet, forbrukerne og anvenderne. I tillegg kan skadegjørere utvikle resistens mot kjemisk-syntetiske sprøytemidler, slik at midlene mister effekt. Integrert plantevern skal sikre plante-helse i fremtiden.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Vekstskifte, valg av motstandsdyktige sorter, god jordbearbeiding (grøfning, god jordstruktur, kalking)** og andre forebyggende tiltak gir mindre gunstige forhold for sopp, ugress og andre skadegjørere og bidrar derved til å holde dem på et nivå som ikke fører til økonomisk tap.
- **I presisjonsjordbruk** behandler man kun planter eller mindre områder som er angrepet, ikke hele åkeren
- **Gode rutiner for varsling av angrep/utbrudd** sikrer at tiltak kan settes inn på best mulig tidspunkt
- **Biologisk skadekontroll eller bruk av sprøytemidler** kan vurderes for å bekjempe akutte angrep av sykdommer eller skadegjørere.

VANNKVALITET

Mål: Bevaring og eventuell forbedring av vassdrag og innsjøer, hindre forurensning

Jordbruksdrift kan påvirke vannkvaliteten med hensyn til innhold av bakterier, lukt, farge, partikler, næringsstoffer, sprøytemidler og oksygen. Dette skyldes at ulike stoffer fra jordbruket, som rester av sprøytemidler eller gjødsel, kan ende opp i vassdrag og innsjøer som en følge av erosjon og utvasking. Plantenæringsstoffene nitrogen og fosfor fører til økt vekst av alger, sopp og bakterier i vannet. Minimering av erosjon, næringsstoff- og sprøytemiddelavrenning er av sentral betydning for et bærekraftig jordbruk.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Kalking av vassdrag og innsjøer** kan rette opp eller forebygge forsuringsskader.
- **Gjødselplanlegging, bruk av lettere maskiner, redusert jordarbeiding, helårs vegetasjonsdekke på spesielt utsatte arealer, vegetasjonbelter langs vassdrag og innsjøer** og andre tiltak som forhindrer avrenning/ utvasking av nærings-

stoffer fra åkeren påvirker vannkvaliteten positivt.

- **Ingen spredning av gylle langs vassdrag og innsjøer** reduserer risiko for eutrofiering.

DYREVELFERD

Mål: Best mulige levekår for produksjonsdyr

God dyrevelferd er viktig fra et etisk standpunkt men også for høy produksjon og god utnyttelse av føret er det avgjørende at dyrene er fysisk og psykisk friske. I denne sammenhengen snakkes det ofte om «fem friheter», utformet av den engelske Brambell-kommisjonen i 1965 som inkluderer forslag på tiltak som bidrar til god dyrevelferd:

- **Frihet fra sult, tørst og feilernæring** - ved at dyra har fri tilgang på friskt vann og en diett som opprettholder god helse og trivsel.
- **Frihet fra fysisk ubehag** - ved at dyra holdes i egnet miljø med komfortabel liggeplass og ly for vær og vind.
- **Frihet fra smerte, sykdom og skade** - ved forebygging, rask diagnostisering og behandling. Redusert antall dyr på samme areal vil gi bedre plass og minimere fare for parasitt- og sykdomssmitte.
- **Frihet til å utøve normal [artsspesifikk] atferd** - ved at dyra får nok plass i egnede driftssystemer og samvær med dyr av samme art. I tillegg har man i økende grad fokusert på et fysisk og psykisk stimulerende miljø, f.eks. løsdriftssystemer, kløstativer eller leker.
- **Frihet fra frykt og stress** - ved at dyra holdes og behandles på en slik måte at de unngår vedvarende frykt og stress, f. eks. i den daglige håndtering, under transport og slakt.

KLIMAGASSUTSLIPP

Mål: Redusere utslipp av klimagasser som bidrar til global oppvarming per enhet produsert mat og bedre utnyttelse av maten som produseres

Klimagasser fra landbruket omfatter i hovedsak metan fra husdyr og husdyrgjødsel, lystgass fra gjødsel og jord, og kulldioksid fra myr- og åkerdyrking. Omlag 90 % av klimagassutslippene i landbruket er knyttet til husdyrproduksjon: fôrdyrking og direkte utslipp fra fordøyelse eller husdyrgjødsel. Klimagassutslippene henger sammen med både produkt og produksjonsmetode. Rødt kjøtt fra drøvtyggere er blant matvarene som forårsaker høyest utslipp, mens kornprodukter, poteter og frilandsgrovnnsaker har lavest utslipp.

Tiltak som kan bidra positivt:

- **Produksjon av biogass (metan) fra husdyrgjødsel** er en effektiv måte å erstatte energi fra fossile kilder og dermed redusere klimagassutslipp.
- **Redusert antall dyr** vil minke metanutslipp.
- **Ingen oppdyrking av myr** reduserer klimagassutslipp.
- **Helårs vegetasjonsdekke på åkeren** bidrar til økt karbonbinding.

Landbrukets nettoutslipp av klimagasser kan dessuten reduseres gjennom tiltak for økt binding av karbon i jord og biomasse.



Utmarksbeite kan være et betydelig velferdsgode for blant annet storfe, hest, sau og geit med tanke på å kunne utøve normal atferd og få fysisk og psykisk stimulasjon.

Tiltak som påvirker indikatorer for miljømessig bærekraftig landbruk positivt. Brun = relevant for husdyrproduksjon; grønn = relevant for planteproduksjon; gul = relevant for alle produksjoner.

	MÅLOMRÅDER/INDIKATORER								
	Biologisk mangfold	Næringsstoffbalanse	Jordkvalitet	Energiforbruk	Plante-helse	Vannkvalitet	Dyrevelferd	Klimagassutslipp	
Ekstensiv beitebruk / utmarksbeite	+		+						
Lengre beiteperiode				+			+		
Mangfold av sorter og raser	+								
Redusert antall dyr			+			+	+	+	
Kalking av vassdrag og innsjøer med forsyningskader		+				+			
Dyrking av motstandsdyktige arter og sorter				+	+				
Alternative næringsstoffkilder		+	+	+					
Gjødselsplanlegging			+			+			
Bruk av lettere maskiner		+	+			+			
Integrert plantevern (biologisk skadepkontroll, presisjonsjordbruk m.m.)	+		+		+				
Bruk av kjøttbeinmel		+							
(Fang-)Dammer	+		(+)						
Bruk av husdyrgjødsel			+	+				+	
Ingen/reduert høstpløying		+	+			+			
Alternative driftsformer, f.eks. "no tillage"	+	+	+	+					
Ingen spredning av gylle langs vassdrag og innsjøer	+					+			
Oppbygging av vegetasjonsbelter langs vassdrag og åkerkantene	+	+	+			+			
Vegetasjonsdekke på åkeren året rundt		+	+			+		+	
Slått (for å hindre gjengroing)	+								
Bruk av fornybare energikilder inkl. biogass				+					
Fokus på lukkede kretsløp				+		+		+	

Miljømessig bærekraft er et komplekst tema. Selv om vitenskap og erfaringer kan gi anbefalinger for tiltak, finnes det ikke noe veiledning som vil passe under alle forhold, i alle situasjoner og i alle produksjoner. I beste fall gir et tiltak fordeler på flere områder, for eksempel gir oppbygging av vegetasjonsbelter langs vassdrag og åkerkanter fordeler for biologisk mangfold, jordkvalitet og vannkvalitet. På den annen side finnes det tiltak som er positive på noen områder og negative på andre. Redusert høstpløying, for eksempel, har bl.a. mange fordeler for næringsstoffbalansen og jordkvalitet, men kan også øke faren for soppangrep og andre sykdommer. Det er derfor opp til den enkelte bonden å identifisere mulige løsninger basert på tilgjengelig informasjon og lokale forhold, og inngå kompromisser hvor det er nødvendig.

FORFATTERE:

Gesine Jiménez Martínez, Wenche Dramstad og Sebastian Eiter
Avdeling for landskapsovervåking

E-post: gesine.jimenez.martinez@nibio.no,
wenche.dramstad@nibio.no, sebastian.eiter@nibio.no

REFERANSER

Hjorthol, L.M. 2010. Artenes forsvinnelse. <http://forskning.no/klima-miljovern-biologi-dyreverden-evolusjon-okologi/2010/07/artenes-forsvinnelse>

Korsæth, A. 2010. Bærekraftig landbruk: Utfordringer, muligheter og kunnskapsbehov. Bioforsk FOKUS 5 (3). Bioforsk, Ås.

Mattilsynet 2013. Hva er dyrevelferd? https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrevelferd/rad_om_dyrevelferd/hva_er_dyrevelferd.5017.

Meld. St. 11, 2016–2017, Endring og utvikling: En fremtidsrettet jordbruksproduksjon.

Tempelman Mezzera, K.-A. & Sæther, N. 2016. The State of Biodiversity for Food and Agriculture in Norway. NIBIO report 2 (57). Norsk genressurscenter, NIBIO, Ås.

Norsk institutt for skog og landskap og NIBIOs strategiske instituttsatsing "Jordbrukslandskap: utforming, bærekraft, egenskaper og lokale variasjoner og verdier (JUBEL)" (2015-2017) ble finansiert av Landbruks- og matdepartementet gjennom Norges forskningsråd, prosjektnr. 194052 og 194051.