Erfaringer fra prosjektet Jordliv og karbonfangst 2019 – 2021

‘

‘

Gunnar Line

Januar 2022

Innhold

Sammendrag 3
Innledning 5
Skiftekart over Kalnes 6
Prosjektmål 7
Gjennomføring 8
Kunnskapsbygging 8
Praktisk utprøving 8
Registreringer og analyser I prosjektperioden er det utført: 8
Utprøving av 5-trinns metoden 9
Flatekompostering 14
Undergrunnsløsning og bruk av ferment 15
Forsøksfelt med sammenligning av husdyrgjødsel og kompost 17
Kompostanalyser 19
Kunnskapsbygging og formidling 20
Intervju med ansatte 22
Jon Bjerke 22
Bent Dangstorp 23
Kari Moen 24
Anvendt litteratur 26
Vedlegg 27
Albrechtanalyse 27

Sammendrag

Kalnes videregående skole har i et 3-årig prosjekt prøvd ut noen nyere dyrkingteknikker/driftsmåter for å bygge opp jordliv og binde karbon til jordsmonnet. Landbruksdirektoratet, Statsforvalteren i Oslo og Viken samt Østfold/Viken fylkeskommune har velvillig støttet arbeidet.

Prosjektet har hatt som hovedidè at et velfungerende jordliv har stor innvirkning på jordas evne til å binde og lagre karbon. For å øke jordkarbonet, må vi derfor få jordbiologien til å fungere så godt som mulig. Da er plantene og fotosyntesen en nøkkel. Det er her det hele starter. Oppbygging av stabilt jordkarbon kommer da som en konsekvens og gevinst. Dette er teorien som vi har forsøkt å prøve ut i praksis.

I prosjektet har lærere og ansatte på skolegårdsbruket bygd opp en del kunnskap og praktisk erfaring med tiltak for å bygge jordliv og god jordhelse.
Det er prøvd ut ulike teknikker: Varmkompost, MC-kompost, flatekompostering, undergrunnsløsning, produksjon av ferment, kontinuerlig grønt plantedekke og utbalansering av næringstilgang etter Albrecht-jordanalyser

I prosjektperioden har vi erfart at livet i jorda trenger tid på å omstille seg. Det samme gjelder gårdbrukeren som må ta i bruk nye tenkemåter, innsatsfaktorer og teknikker. Dette er krevende, både kunnskapsmessig og økonomisk. Å bygge opp jordliv og jordhelse bør derfor sees på som en langsiktig investering over en rekke år. Man må her være forberedt på økte kostnader og lavere avlinger i starten. I praksis kan det være fornuftig å kalkulere med fra 4 til 8 år for å oppnå gode forbedringer. I dette lys er et 3-årig prosjekt kort tid.

Så langt er det for tidlig til å konkludere noe sikkert og målbart om effekten av tiltakene. Prosjektet har vært en stor læringsprosess med mye prøving og feiling. Likevel kan vi observere at positive endringer er på gang i jorda. Det samme ser vi hos andre gårdbrukere som har tatt i bruk de samme teknikkene. Det er derfor viktig å fortsette utprøvingen i flere vekstsesonger for å høste mer erfaring og kunne komme med sikrere råd. Endring i jordliv og jordhelse er resultat av et komplisert samspill mellom mange enkeltfaktorer

Kunnskap og erfaring fra prosjektet er i hovedsak formidlet slik:

- Det er laget et forelesningsnotat om jordhelse beregnet til bruk i agronomklasser.
- Det er under produksjon noen korte videoer rundt temaet jordhelse. Målgruppen er voksenagronomelever. Planen er at denne skal bli publisert av norsk digital læringsarena NDLA.
- Erfaringer fra prosjektet er både trukket inn i undervisningen på Kalnes vgs og orientert om på fagmøter.

Elevøvelse" Helsekort jord"

Filmopptak av flatekompostering på Bønnane 2021.

Innledning

Kalnes videregående skole driver ett stort og allsidig gårdsbruk. All dyrkajorda har vært drevet økologisk siden 2010. Vår erfaring så langt er at omleggingen til øko har ført til en liten bedring mht struktur og «liv» i jorda. Imidlertid er dette vanskelig å måle. Antagelsen bygger mest på subjektive observasjoner av hvor lett jorda er å arbeide med.

Det har i de senere årene blitt en økt interesse for og fokus på å ha et velfungerende jordliv. Dette er påvist å ha stor betydning for forhold som aggregatstabilitet, vanninfiltrasjon og evne til å binde karbon. Potensialet for å endre disse egenskapene raskt er trolig større enn vi tidligere har regnet med.

Landbruket er beredt til å ta sin andel av klimautfordringene. Så langt har det vært mye fokus på klimaregnskap over bakken. Prosessene nede i jordsmonnet er kompliserte, og det har vært lite forskning på de store sammenhengene her.

Vår skole har ønsket å prøve ut nyere dyrkingsteknikker/driftsmåter som kan bygge opp jordlivet og raskt øke evnen til karbonbinding. Det er gjort en del på dette feltet i andre land, eksempelvis USA, Tyskland og Danmark. Her i Norge har fylkesmannen i Buskerud og NLR-Østafjells vært pionerer i krysningspunktet mellom forskning og praksis. De har påpekt aktuelle tiltak som bør utprøves videre under våre jord- og klimaforhold.

Kalnes ble etablert som jordbruksskole i 1870 og eies i dag av Viken Fylkeskommune. Skolen har et allsidig opplæringstilbud og har i overkant av 400 elever. Gårdsdrifta har hele tida vært allsidig med melkeproduksjon, svinehold og kornproduksjon som bærende produksjoner. Melkeproduksjonen og all dyrka jord drives økologisk. Svineholdet er konvensjonelt.

Prosjektet har hatt som hovedteori at et velfungerende jordliv har stor innvirkning på jordas evne til å binde og lagre karbon. For å øke jordkarbonet, må vi derfor jordbiologien fungere så godt som mulig. Da er plantene og fotosyntesen en nøkkel. Det er her det hele starter. Oppbygging av stabilt jordkarbon kommer da som en konsekvens og gevinst. Dette er teorien som vi har ønsket å prøve ut i praksis.

Prosjektet har lært oss at livet i jorda trenger tid på å omstille seg. Det samme gjelder gårdbrukeren som må ta i bruk nye tenkemåter, innsatsfaktorer og teknikker. I praksis må man regne fra 5 til 8 år for å oppnå gode resultater.

Skiftekart over Kalnes

Prosjektmål

Formål. Skaffe kunnskap og praktisk erfaring med ulike teknikker for karbonfangst i jord og oppbygging av jordlivet.

Målgrupper: Gårdbrukere, rådgivere, elever, studenter, allmenheten.

Viktigste tiltak:

Praktisk utprøving av ulike tiltak for karbonfangst i jord og oppbygging av jordliv.

a) Gjennomføring av 5-trinns modell for regenerativt landbruk i storskala.
b) Undergrunnsløsning og tilførsel av ferment
c) Bruk av kompost sammenlignet med bløtgjødsel.
d) Formidle kunnskap og erfaringer fra prosjektet.

Gjennomføring

Kunnskapsbygging

Lærere og ansatte på skolegårdsbruket har i prosjektperioden bygd opp en del kunnskap, erfaring og nettverk innen et fagområde som er i stor utvikling. En del av denne nye kunnskapen er også trukket inn i undervisningen.

Praktisk utprøving

For å bygge opp jordlivet er det prøvd ut og opparbeidet noe erfaring med følgende tiltak:

- Utbalansering av næringsstoff i jorda.
- Kontinuerlig grønt plantedekke.
- Isåing av allsidig underkultur i korn.
- Bruk av mellomkultur/grønngjødsling.
- Tillaging av ferment med melkesyrebakterier og gjærsopp.
- Flatekompostering.
- Undergrunnsløsning.
- Bruk av kompost.
- Stabilisering av bløtgjødsel ved hjelp av ferment.

De nye metodene i hovedsak blitt prøvd ut på en noen avgrensede skifter på eiendommen. Det har vært viktig å skaffe seg erfaring og se hva som fungerer og er praktisk å gjennomføre før man øker omfanget.

Registreringer og analyser

I prosjektperioden er det utført:

- Spadeprøver
- Vanlige jordanalyser.
- Albrecht-jordanalyser.
- Et par avlingskontroller.
- Analyse av kompost.
- Bladanalyse.

Utprøving av 5-trinns metoden

Dette foregikk på skiftet Bønnane som er på i alt 170 dekar.

Metoden er beskrevet av den danske rådgiver Martin Beck og består av fem tiltak:

1. *Næringsmessig balanse i jorda (Albrecht-analyse)*
2. *Kontinuerlig grønt plantedekke (Underkultur som sørger for fotosyntese hele vekstsesongen)*
3. *Overflatekompostering (Aerob omsetning av planterester og gjødsel)*
4. *Mikrobiell prosesstyring (Påvirke mikrolivet ved å tilføre bakteriekultur)*
5. *Stimulere grøden og holde den sunn (Tilføre mikromineraler, kompost-te etc.)*

Skiftet har stor variasjon når det gjelder jordarter. Vi kan grovt dele det inn i tre. Nederst mot nørd-øst er det bakkeplanering med svært stiv leire. Denne leirjorda er vanskelig å ha med å gjøre. Når den er våt er den klinete og legger seg tjukt på støvlene når man går der. Når den tørker opp, har den lett for å danne mye hard klump.

Stiv leire på Bønnane tørkeåret 2018

Midt på skiftet er det mellomleire med greie bruksegenskaper.

Øverst mot sør-vest er det et parti med fin sandjord. Denne jorda er kompakt og mangler grynstruktur. På denne sandjorda det gjennom årene vær en del kveke.

Tett sandjord som mangler jordliv.

I de siste fem årene er det tatt ut tre runder med jordprøver på Bønnane.

- 2017: Standard analyser gjennom Eurofins.
- 2018: Albrecht-analyser testet i USA.
- 2020: Nye Albrecht-analyser testet i England (Vedlegg 1.)

De vanlige standardanalysene tilsa at jorda hadde god næringstilstand på alle tre jordtypene.

Albrecht-analysene derimot viste at skiftet hadde behov for utbalansering av en del næringsstoffer. Den stive leirjorda var magnesiumovermettet og det ble her foreskrevet tilførsel av kalk med minst mulig magnesium. Videre viste disse prøvene at på hele skiftet var bor og mangan lite tilgjengelig for plantene. Det ble derfor satt opp en plan over tre år for utbalansering av jorda. En del av næringsstoffene skulle fortrinnsvis tilføres om høsten i en voksende underkultur og etter at hovedkulturen var høstet.

På delen med stiv leire ble det anlagt ei null-stripe der plantene har blitt dyrket uten de regenerative metodene. Dette for å kunne foreta en sammenligning.

Null-stripe til venstre for den røde stolpen.

Som en forberedelse til hovedprosjektet ble skiftet i 2018 tilsådd med en underkultur «Green Carbon Fix». Hovedveksten var vårhvete. Underkulturen ble mislykket dette året på grunn av tørken. Dette gjorde at planen for arbeidet ble forsinket med ett år.

Tørkeåret førte videre til at den videre dyrkingsplanen måtte endres. Dette var ikke optimalt for prosjektet, men var nødvendig for å sikre nok grovfor til husdyrbruket på skolen.

Bønnane 2019. Allsidig underkultur i rug

Det har vært mange utfordringer, og en del prøving og feiling – særlig i starten.
Det første prosjektåret slet vi med å få tak i de ulike næringsstoffene som var foreskrevet. Dette har blitt lettere de to siste årene etter at norske firmaer har satset mer på driftsmidler til regenerativt landbruk.

En annen utfordring var hvordan vi skulle få ut næringsstoffer og kalk i riktige mengder.

Et rimelig frøapparat med elektrisk sentrifugalvifte viste seg å være velegnet til å spre eksempelvis 3 kg elementært svovel og 600 gram borgranulat på målet. Likeens har vi hatt god erfaring med å blande svovelet med såkornet i kassa på såmaskinen.

En vanlig sentrifugalspreder har vært brukt til å få ut toppdressing med ca. 20 kg kalk i såbedet. Første gangen vi prøvde det var mislykket. Kalktypen vi fikk tak i hadde for mye finstoff som gjorde at sprederen tetnet. Etter det har vi gått over til å spre en spesialkalk som er prillet. Det har fungert godt.

Ifølge den oppsatte planen, skulle vi tilføre doser på 100 kg kalk pr dekar i flere omganger for å utbalansere næringsstoffene i jorda. Dette viste seg vanskelig i praksis. Her leide vi inn entreprenør med traktor og kalkvogn. Maskinen taklet ikke så små kalkmengder, og vi måtte spre ca. 200 kg pr dekar. Dette var ikke optimalt. Store kalkmengder på én gang kan være negativt for mikrolivet i jorda.

Tilførsel av små mengder mangansulfat pr dekar var en annen utfordring. Først forsøkte vi å spre det ut tørt med sentrifugalspreder. Dette var mislykket. Både var det vanskelig å spre, og vi fikk trolig ingen virkning på plantene. Mangan direkte på jorda fører til at stoffet bindes så sterkt til jordpartiklene at plantene ikke får tak i det. Vi lærte etter hvert at mangan må blandes ut i vann og sprøytes på bladverket. Vi gikk da over til bladgjødsling med ei åkersprøyte.

Rotpels er et godt tegn på at mikrolivet begynner å fungere.

Flatekompostering

Denne teknikken har vi benyttet både til å avslutte underkulturer, gammel eng og grønngjødselbestand. Vi har benyttet traktor med bakmomtert jordfres til oppgaven. Er grønnmassen kort, har det gått greit å kjøre fresen direkte uten å slå ned massen på forhånd.

Når grønnmassen har vært større, har vi kjørt med to traktorer, beitepusser først og fresen like etterpå. Ferment har vi tilsatt ved hjelp av frontmontert palletank, pumpe og spredebom på samme traktor som fresen.

Flatekompostering på Bønnane våren 2021.

Undergrunnsløsning og bruk av ferment

Som et tiltak for å få raskere liv i jorda, er det anlagt et enkelt feltforsøk med undergrunnsløsning og bruk av ferment. Feltet har tre ledd og fire gjentak:

Feltkart Undergrunnsløsning

Anlagt dato: ..... Kalnes videregående skole

Ledd 1: Ingen	Ledd 2: Grubb	Ledd 3: Grubb + ferment

101 **1 Ingen**	**201** **3 Grubb + ferment**
102 **2 Grubb**	**202** **1 Ingen**
103 **3 Grubb + ferment**	**203** **2 Grubb**
104 **1 Ingen**	**204** **3 Grubb + ferment**
105 **2 Grubb**	**205** **1 Ingen**
106 **3 Grubb + ferment**	**206** **2 Grubb**

Vi benyttet en Kverneland-grubb til jordløsningen. Denne satte vi på andre spisser og monterte slanger og dyser for nedfelling av ferment.

Første prøve på undergrunnsløsning. Høsten 2019.

Feltet ble løsnet i to omganger. Første gang var senhøstes 2019 under kjølige og fuktige forhold. Andre gang var på forsommeren 2021 med tørrere og varmere forhold. Etter at rutene var løsnet, ble overflaten lukket med en åkertrommel.
Begge løsningene viste seg å være mislykkede. Første gangen var det for rått og kaldt. Andre gangen som følge av kraftig mekanisk kvekebekjempelse i etterkant av løsningen.

Det ble tatt noen jordanalyser av feltet både ved oppstart og etter siste vekstsesong. Resultatet var sprikende og gav ikke noe grunnlag for å vurdere om de ulike behandlingene hadde effekt.

Selv om feltet så langt ikke har gitt noen målbare resultater, har vi likevel lært mye om hvordan arbeidet kan gjøres mer riktig en annen gang. Vi har sett gode effekter av jordløsning hos andre gårdbrukere. Metoden er derfor svært interessant å prøve ut videre.

Forsøksfelt med sammenligning av husdyrgjødsel og kompost

For å kunne sammenligne ulike behandlinger av husdyrgjødsel, ble det høsten 2019 anlagt et forsøksfelt på jordet Sagstykket. Feltet ble planlagt med følgende ledd:

Feltkart Kompost

Anlagt: ..... Sted: Kalnes videregående skole

Ledd 1: Ingen	Ledd 2: Bløtgjødsel	Ledd 3: CMC-kompost	Ledd 4: MC-kompost

101 1 Ingen	201 3 CMC-kompost
102 2 Bløtgjødsel	202 4 MC-kompost
103 3 CMC-kompost	203 1 Ingen
104 4 MC-kompost	204 2 Bløtgjødsel
105 1 Ingen	205 3 CMC-kompost
106 2 Bløtgjødsel	206 4 MC-kompost
107 3 CMC-kompost	207 1 Ingen
108 4 MC-kompost	208 2 Bløtgjødsel

Varmkompostering på Kalnes.

MC-kompost (mikrobiell karbonisering) er en teknikk der kompostranken ikke skal vendes, men ligger i ro med et lokk av gylle eller lignende for å hindre gasstap. Det er mer en fermentering enn en kompostering. Mye av omdanningen foregår i gassfase.

Demo-ranke av MC-kompost på Kalnes 2020.

Feltet har fått tilført gjødsel og kompost i to omganger. Siste gang var høsten 2021 der gjødsel og kompost tilsvarende 1 tonn pr dekar på de aktuelle rutene.

I 2020 ble det høstet oljeraps på feltet. Vi fant ikke grunnlag for å si at det var avlingsforskjeller mellom leddene.

Det ble tatt ut standard jordprøver ved anleggsstart og etter to vekstsesonger. Så langt var analysetallene temmelig like og jevne bortsett fra fosforverdiene.

	Start 2019	Ubehandlet	Bløtgjødsel	Varmkompost	MC-kompost
P-AL 0 – 20 cm	13	12	13	12	11
P-Al 20 – 40 cm	11	12	12	12	9

Vi legger her merke til at ruta med MC-kompost har lavere fosforinnhold under 20 cm enn de andre. Det kan være ulike årsaker til dette. En forklaring kan være at MC-komposten har tilført sopp til jorda som så har hentet opp fosfor fra dette sjiktet og levert til planterøttene.

Kompostanalyser

Sommeren 2021 ble det tatt ut analyser av varmkompost og MC-kompost som var 13 måneder gammel. Her er noen resultater (Alle vekter er pr 100 gram tørrstoff)

	Varmkompost	MC-kompost
Total Nitrogen	1,2 g	1,2 g
Ammonium-N	21 mg	7,6 mg
Nitrat + Nitritt	1,3 mg	23 mg
C/N-forhold	18	12
pH	7,9	6,9
Tørrstoff	52,8 %	58,7 %
Glødetap	36,6 %	36,6 %
Fosfor (P-AL)	170 mg	190 mg
Kalium (K-AL)	950 mg	300 mg
Magnesium (Mg-AL)	170 mg	160 mg
Kalsium (Ca-AL)	580 mg	570 mg
Natrium (Na-AL)	80 mg	30 mg

Analysene viser at i dette tilfellet hadde MC-komposten lavere innhold av ammonium-N og lavere C/N-forhold enn varmkompost.

I praksis har det trolig lite for seg å analysere næringsinnhold i kompost. Det er soppbiologien vi først og fremst ar ute etter. Det viktigste er å lage kompost med en god biologi. For å få god utnytting av den, lønner det seg å spre komposten tynt (500 – 800 kg/daa) og helst i voksende grøde om høsten.

Kunnskapsbygging og formidling

De senere årene har det vært et stort tilfang på ny kunnskap og erfaring om jordliv og jordhelse. Fokuset på karbonbinding har styrket oppmerksomheten på dette fagfeltet. Denne «nye agronomien» er svært kunnskapskrevende. Den utfordrer oss ved at vi må tenke nytt om en del prosesser i jorda. Dette får konsekvenser for både dyrkingspraksis og undervisning.

Ny kunnskap får vi både fra forskningen og fra innovative gårdbrukere. Å forske på prosesser i jord er både komplisert og tidkrevende. For å kunne dokumentere noe sikkert, undersøker man ofte én variabel om gangen. Det sier seg selv at å lage forsøk med mange faktorer i samspill i naturen er svært krevende og omstendelig. Vår erfaring er at en del gårdbrukere ikke har tid til å vente på sikre forskningsresultater, men velger selv å ta risiko med å teste ut nye teorier og teknikker og erfare hva som fungerer.

Fire ansatte på Kalnes vgs. har til nå deltatt på Jordfruktbarhetskurs i regi av stiftelsen Vital Analyse. Dette har gitt en grundig innføring i et komplisert fagfelt der det er mange metoder, retninger og oppfatninger.

Fra kurs i jordfruktbarhet. Krøderen 2020.

Fellesskap gårdbrukere imellom er av avgjørende betydning for erfaringsutveksling og motivasjon. Dersom Kalnes alene hadde vært opptatt av dette fagområdet, ville det vært ekstra tungt og krevende. For Kalnes sin del har følgende vært til god inspirasjon:

- Tor Helge Brandsæter, Hvittingfoss
- Bygdøy Kongsgård
- Ole Martin Hvidsten, Skjeberg
- Dag Molteberg, Skjeberg
- Kristoffer Svalastog Skinnes, Krøderen
- Petter Simonsen, Hemnes
- Runar Sørli, Skjeberg

Videre har Kalnes nylig deltatt på stiftelsesmøte av Regenerativt Faglag, Østfold - Akershus.

Inspeksjon av MC-kompost hos Runar Sørli i Skjeberg.

Intervju med ansatte

Det er fortatt intervju med tre ansatte på Kalnes vgs. som har vært sentrale deltakere i prosjektet. Alle tre har deltatt i jordfruktbarhetskurs til Vital Analyse.

Jon Bjerke
Gårdsbestyrer på Kalnes fram til august 2019. Deretter lærer i landbruksfag samme sted.

Kurset til Vital Analyse var omfangsrikt. Opplevdes litt overveldende. Det tok lang tid før jeg skjønte gangen i den nye tenkemåten. Mye nytt stoff som måtte systematiseres.

Grøn bru er det viktigste tiltaket å starte med. Vi har lært å bruke overflatefresen og ser at metoden fungerer.

Tilførsel av svovel, kalk og bor om våren er grunnleggende tiltak som er aktuelt å starte med..

Riktige engfrøblandinger er viktig for ugraskampen.

Kan så langt ikke se noen særlig effekt på avlingsnivået.

Å produsere ferment har gått bra. Det gikk veldig greit etter at vi tok i bruk brukte melketanker til bryggingen.

Det vil fortsatt være aktuelt å pløye i enkelte situasjoner.

Vi har begynt å tilføre ferment i husdyrgjødsla (bløtgjødsel storfe). Vi observerer at gjødsla skummer mer og er mye lettere å røre opp. Lukta er litt «rundere», ikke skarp som tidligere. Har tru på at dette har noe for seg.

De nye teknikkene gjør at arbeidssituasjonen om våren blir mer hektisk enn før. Flatekompostering av overvintret underkultur gjør at tidsvinduet til å få gjort våronn blir smalere.

Jeg er usikker om vi så langt har spart diesel.

Det er mye å passe på av næringsstoffer og andre tilsettinger som skal blandes ut.

Bladgjødsling har vært vanskelig å få til i praksis. Arbeidsmessig kolliderer det ofte med grashøstinga ved 1. slått.

Så langt har vi holdt oss til det som skal strøs ut i våronna.

Bent Dangstorp
Fungerende driftsleder på skolegårdsbruket fra juni 2021. Driver i tillegg økologisk produksjon på egen gård i Varteig.

Jeg har vært heldig som har fått innblikk i dette nye som prøves ut. Det har vært spennende å lære nye måter å tenke på der mye er snudd på hodet. Det er krevende, og man må sette seg godt inn i teorien for å skjønne prinsippene.

Den utprøvingen som er startet på Kalnes bør helt klart videreføres. Det er svært verdifullt for skole og gårdsbruk å høste videre erfaringer. Dessuten er dette helt i tråd med målsetting om redusert karbonavtrykk.

Når det gjelder det praktiske arbeidet ute, så er det ikke så mye merarbeid, med heller en annen måte å drive på. Man må omstille hodet. Det handler om å snu fokuset.

I høst klarte vi å følge oppskriften. Det krever god planlegging og tilrettelegging i forkant.

Kari Moen
Lektor i jordbruksfag på Kalnes siden 1986.

Jeg gikk på jordfruktbarhetskurs i 2020. Før det visste jeg ikke hva regenerativt landbruk var. Etter hvert ble jeg mer og mer nysgjerrig. En del var helt annerledes og totalt forskjellig fra det vi har lært fra før. Likevel hørtes det riktig ut, og det var lærdom som logisk hang sammen og stemte.

De nye teoriene ble mye mer håndfaste når vi startet med praktisk utprøving og så hva som fungerte og ikke. Vi ble tvunget til å se større sammenhenger, for eksempel å lage ferment og deretter jobbe med det ute i felt.

Gårdsbesøk hos bønder som prøver ut de nye metodene har vært nyttig Det er en felles erfaring at det blir en del prøving og feiling. De fleste opplever å ikke få med seg alt som bør gjøres.

Vi erfarer at jo mer vi jobber med regenerativt landbruk, jo mer trekker vi det inn i undervisningen. Vi nevner temaet på VG2 uten å gå i dybden der. Vg3 agronom og i voksenagronomklassen har så mye basiskunnskaper på plass at de skjønner forskjellen på tradisjonell og ny tenkemåte og ser sammenhengene mellom plantene og jordlivet.

Det har skjedd noe med elevene i det siste. Nå er det ikke lenger noen «uff» å høre når vi snakker om økologi. Slik var det ikke tidligere.

Sammenlignet med «tradisjonell» økologi opplever vi nytenking på flere områder:

Soppen i jorda tillegges større betydning.

Plantene kan i stor grad være selvforsynt med næring dersom jordbiologien fungerer godt.

Meitemarken tillegges mindre vekt. Nå kommer den mer som et tillegg til det arbeidet som sopp og bakterier gjør. Før var det stort sett bare meitemarken vi hadde fokus på når det gjaldt jordliv.

Albrecht analyser er veldig vanskelig å lære seg og å forstå. Utskriftene er store og kompliserte.

Før la vi stor vekt på nitrat som næringsstoff. Nå er det sterkt fokus på kalsium, svovel og bor. Dette er helt ny måte å tenke på.

Vi har også begynt å tenke annerledes om ugras. De er der av en grunn. Vår oppgave er å gjøre den jobben som ugraset prøver å få til. Da skal ugrastrykket gå tilbake. Når jeg nå ser et ugras, tenker jeg nesten automatisk: Hvorfor er det der?

Lærebøkene i økologisk landbruk er mye basert på konvensjonell tenking. Vi må plukke litt her og der. Nettbaserte forum for å dele kunnskap og erfaring, kan være en vei å gå. Fagfeltet er så stort og komplisert at elevene trenger en grunnleggende oversikt over de nye sammenhengene og teknikkene.

I starten var det lite utstyr på det norske markedet som var velegnet til de nye teknikkene. Dette har endret seg. Nå er det lettere å få tak i og man har fått mer erfaring med hva som egner seg.

En del gjødselmidler var vanskelig å skaffe i starten. Nå er det et mye bedre tilbud. Videre har frøfirmaer begynt å lage frøblandinger som er beregnet på regenerativ produksjon. Nå slipper man ofte arbeidet med å komponere og blande dette sjøl.

I den korte prosjektperioden har vi ikke sett de store endringene i jordsmonnet på skolegårdsbruket. Men vi aner at det skjer noe med strukturen, og vi observerer mer rotpels på plantene. Videre ser vi at andre i det regenerative nettverket både har fått forbedringer av jorda og fått til friskere åkrer. Samtidig har de fleste gått på noen bommerter underveis.

Jeg tror ikke at dette med regenerativt er en flopp som går over. Det er snakk om å ta naturen tilbake, og at denne retningen har kommet for å bli.

Vi må ikke tenke regenerativt som en adskilt boks/driftsmåte. Jordoppbyggende tiltak er aktuelle enten man driver konvensjonelt, økologisk eller biodynamisk. De biologiske lovene er de samme enten man driver på den ene eller den andre måten.

Det er veldig viktig å ha et faglig fellesskap med andre som arbeider med den nye agronomien. Et godt nettverk der man utveksler erfaringer har svært mye å si for motivasjon og framdrift.

En del av den nye kunnskapen er ganske krevende å sette seg inn i og forstå. Det har vært sundt for oss lærere å sette oss inn i et fagfelt som drar inn erfaringer fra mange ulike retninger – også fra det biodynamiske. Vårt utgangspunkt har vært at vi er åpne for ny innsikt som kan forklares rent logisk med fysikk, kjemi og biologi. Samtidig har vi vært bevisst på å distansere oss fra antroposofiens forklaringer med eksempelvis månefaser og kosmiske krefter.

Anvendt litteratur

- Øystein Haugerud og Erik Kolsrud (red.): Levende matjord. En bok om livet i jorda. Grønt fagsenter 2021.*

- Martin Beck: Opbygning a fjordens frugtbarhed med kompost. Danmark 2015.

- Dietmar Näser: Regenerative Landwirtschaft. Neustadt 2020.

- Ehrenfried E. Pfeiffer: Weeds and What They Tell Us. Edinburgh 2017.

- John Kempf: Quality Agriculture. Conversations about Regenerative Agronomy with Innovative Scientists and Growers. USA 2020.

- Gary F. Zimmer: Advancing Biological Farming. Austin, Texas 2011.

- Ivar Aasen: Mangelsjukdomar og andre ernæringsforstyrringar hos kulturplanter. Ås 1986.

Vedlegg

Albrechtanalyse for den delen av Bønnane med stiv leire

Note	Stor Albrecht analyse - A405				Prøvedato	18.12.2020	
					Vekst	Eng / Eng	
Forklaring på vejledningsark	Mark id:	NR1 - Bønnane		Kundenavn:	KALNES VGS		
	Lab. nr.	107600					
		Fundet	Kommentar		Ønsket	Funnet	Kommentar
1	Buffer pH-verdi	6,80		Mold	*Min>5%*	4,80	se note 4 (veiledning)
	KCl pH verdi	5,90	sur	Organisk karbon	*ideal>3%*	2,82	se note 5 (veiledning)
2	TEC	10,24	medium	Nødv. OM	*3*	4,80	opbygges
3	Tetthet i jord	0,98	ok	Tilgengeligt T/C/ha		54,93	optimalt niv. 98
6	Kationer	*Plante tilgengeligt*			*Jord*	Base metning	
		Beteg.	Ønsket	Funnet	Gjødningsbehov	*Reserve*	
	Element		kg/ha	kg/ha	mangel +/ overskudd -	kg/ha	ønsket / funnet
	Calcium	Ca +	*2717*	2603	114	7712	*68,00* / 65,14
	Magnesium	Mg+	*288*	591	-303	21124	*12,00* / 24,65
	Kalium	K+	*293*	215	78	9613	*3,75* / 2,76
	Natrium	Na+	*41*	30	11	392	*0,89* / 0,65
	Andre elementer	%	*7*				*7,36* / 2,30
	Hydrogen	%	*8*				*8,00* / 4,50
	Sulfater	SO3	*80*	39	41	370	
	Olsen P som	P2O5	*114*	72	40	1705	
7	Forhold kationer	Forhold	Ønsket	Funnet	Kommentar		
	Calcium	CA:Mg	*5,67*	2,64	Mg for høy i f t Ca		
	Magnesium	Mg:K	*3,20*	8,94	Mg for høy i f t K		
	Kalium/Magnesium	K:Mg	*1,02*	0,36	tilfør mer K		
	Kalium/natrium	K:NA	*4,22*	4,25	begrensede problemer med Na		
8	Biologi	Ønsket	Funnet	Kommentar			
	Fosfor	5-8%	1,73	tiltak for å øke jordbiologien nødvendig (frigjør fosfor)			
	C:P forhold	40:1	32,21	øk mengden organisk materiale			
	C:N forhold	10-11:1	9,15	tilfør mer karbonholdig materiale			
	pH		5,90	Gunstig miljø for soppbiologi			
	organisk karbon	>3%	2,82	Lave verdier. Øk mengden humus/organisk materiale			
9	Mikronæringsstoffer	mg/l	Funnet	Ønsket	Kommentar		
	Bor	B	0,40	*1,2-2,4*	Lav. tilføres på årlig, etter at Ca-metninga er tilstrekkelig høy		
	Jern	Fe	351,00	*18-189*	Høy. Sikre grønt plantedekken, begrense jordarbeiding.		
	Mangan	Mn	13,30	*18-70*	lav, tilfør Mn i passende form (Fe-indusert Mn-mangel)		
	Kobber	Cu	3,50	*2,5-7,0*	ok		
	Zink	Zn	0,00	*4,0-10*	Lav		
	Klor	Cl	18,00	*9,0-20*	ok		
	Jod	I	0,00	*1*	kun problemer ved dyrefôr		
	Molybden	Mo	0,60	*0,5-0,7*	ok		
	Cobolt	Co	0,30	*0,5-2,0*	lav, vurder tilførsel ved bruk til dyrefôr		
10	Prioritet						
	1	Ca	4	B			
	2	S	5	Zn			
	3	K	6	Mn			

Anbefaling for:	Nr.	NR1 - Bønnane	Vekst	Eng / Eng	Dato	18.12.2020

Næringsstoffer bør prioriteres etter rekkefølgen nedenfor:

Mengde kg/ha							Anbefalinger til anvendelsen
114	Kalsium, ren	285,3	$CaCO_3$	160,0	CaO	kg/ha	Kalk og elementært svovel bør spres samtidig og i voksende kultur (fangvekst).
41	Svovel, ren					kg/ha	
0	Magnesium, ren	0,0	MgO	0,0	Mg_2CO_3	kg/ha	Kalium og magnesium bør spres samtidig i vekstsesongen for hovedkulturen.
78	Kalium, ren	187,0	K_2O			kg/ha	
11	Natrium, ren	29,8	Na_2O			kg/ha	Steinsalt er kun nødvendigt til bygg, rødbet, fôrvekster og noen grønnsaker.
0,8	Bor, ren					kg/ha	
0,0	Kobber, ren					kg/ha	
4,0	Sink, ren					kg/ha	Mikronæringsstoff bør tildeles med anbefalt mengde i fangvekstene.
4,7	Mangan, ren					kg/ha	
40	Fosfor, ren	121,5	P_2O_5			kg/ha	Suppler også med bakterier som vil mobilisere fosfat.

Mengdene er optimert ut fra jordens basemetning. Det er ikke nødvendig å tildele næringsstoffene på ett år, siden det ofte er en fordel å gi tildelingene over 2-3 år.

Hver anbefaling er laget for å optimere jordens behov. Regionale og produksjonsrelaterte regler og lover er brukerens eget ansvar, og om det vil bli brukt på konvensjonelle, økologiske eller biodynamiske gårder.
VitalAnalyse har ikke under noen omstendighet ansvar for eventuelt avlingstap/produktjonstap eller andre indirekte tap.

VITALANALYSE