

FN's bærekraftsmål inn i dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll

Trond M. Henriksen, Nibio Apelsvoll





2 UTRYDDE SVOLT

2.4) Innan 2030 sikre at det finst berekraftige system for matproduksjon, og innføre robuste metodar som gjev **auka produktivitet og produksjon**, som bidreg til å halde oppe økosystema, som styrkjer evna til å **tilpasse seg til klimaendringar**, ekstremvêr, tørke, flaumar og andre katastrofar, og som gradvis fører til **betre kvalitet på areal og jord**



6 REINT VATN OG GODE SANITÆRFORHOLD

6.3) Innan 2030 sørge for **betre vasskvalitet ved å redusere forureining**, avskaffe avfallsdumping og mest mogleg avgrense utslepp av farlege kjemikaliar og materiale, halvere prosenten ubehandla spillvatn og i vesentleg grad auke gjenvinning og trygg ombruk på verdsbasis



13 STOPPE KLIMAENDRINGANE

13.1) Styrke evna til å stå imot og **tilpasse seg til klimarelaterte farar** og naturkatastrofar i alle land

13.2) **Innarbeide tiltak mot klimaendringar** i politikk, strategiar og planlegging på nasjonalt nivå



Summary Report of the EAT-Lancet Commission

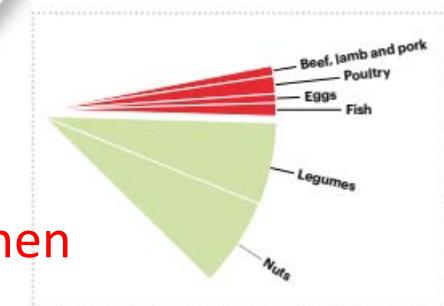
Healthy Diets From Sustainable Food Systems



Food Planet Health



- Mer vegetabilér på tallerkenen
- Mer planteprotein





Økologisk matproduksjon

Artikkel | Sist oppdatert: 12.07.2018

Økologisk landbruk bidreg til auka matmangfald og at forbrukarane får tilgang til produkt dei etterspør.

Ekstra miljøomsyn i økologisk produksjon

I økologisk produksjon blir det sett ekstra krav til miljøomsyn og dyrevelferd. Økologisk produksjon kan dermed bidra til at norsk jordbruk blir meir miljøvenleg og berekraftig ved at erfaringar frå økologiske driftsformer blir overført til det konvensjonelle jordbruket.

Matsikkerhet og mattrystgleik i fokus

Befolkningsvekst, klimaendringar, press på naturressursar og stigande råvarereprisar dei siste åra har sett matsikkerhet høgt på dagsordenen – både i Noreg og internasjonalt. Matsikkerhet inneber at alle til kvar ei tid har tilgang på nok og trygg mat.

Ut frå eit beredskapsomsyn bør eit samfunn produsere så mykje som mogleg av maten som innbyggjarane i landet treng sjølv. Regjeringa arbeider derfor kontinuerleg for å auke jordbruksproduksjonen, og med det graden av sjølvberging i Noreg.

Det er viktig for regjeringa at forbrukarane har høg tillit til all mat på den norske marknaden og til norsk matproduksjon.

Trygg mat er ein sentral føresetnad for den tilliten – det vil seie at maten ikkje inneheld mikroorganismar, miljøgifter eller fremmede element som gjer oss sjuke, dersom vi lager den til og nyt den som tiltenkt.

Sjølv om mattrystgleiken jamt over er god her til lands, krevst det vedvarande innsats å sikre at maten forblir trygg.

Robuste system for matproduksjon som:

- Gir økt produktivitet og produksjon
- Er tilpasset klimaendringer
- Gir bedre jordkvalitet
- **Gir redusert forurensing av vannmiljøet**
- Gir mindre utslipp av klimagasser
- Gir vegetabiler til humankonsum
- Mer planteprotein
- Bidrar til å øke norsk landbruksproduksjonen
- Sørger for at forbrukerne også får økologisk dyrket mat

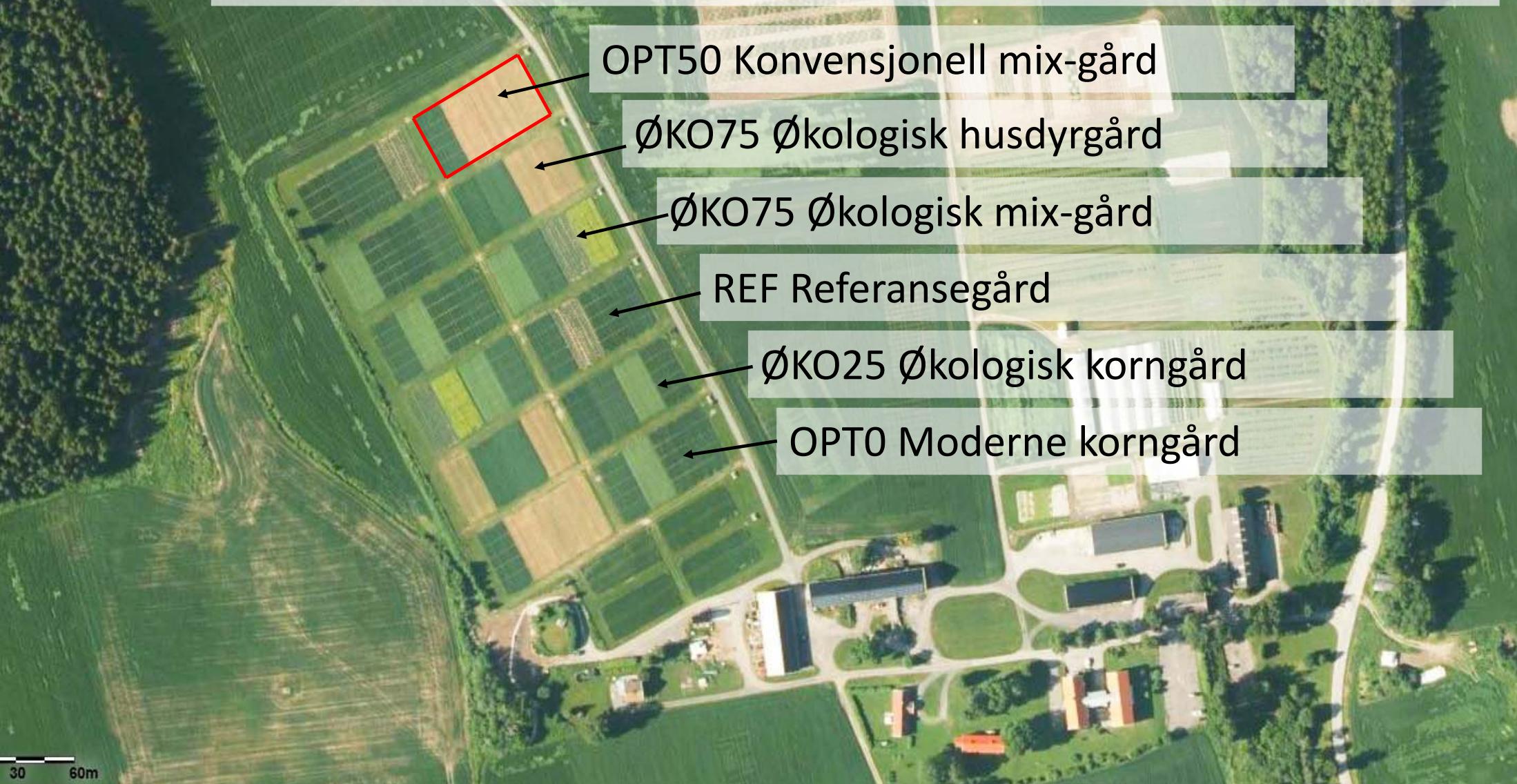
Dyrkingssystemforsøket har siden det ble anlagt i 1989 vært designet for å gjøre en dyptgående faglig evaluering av ulike aspekt ved den pågående jordbrukspolitiske debatt.

Den gang forsøket ble etablert gikk debatten omkring arealavrenning av næringsstoff (til Mjøsa) og i hvilken grad denne reduseres ved overgang til såkalt integrert eller økologisk drift.

Det er et feltlysimeter der en undersøker hvordan matproduksjon i regionen påvirker jord og miljø.



Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll 1990-2021



Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll

Tabell 1. Oversikt over behandling på de seks dyrkingssystemene

System	Fork.	Vekstskifte	Halm	Gjødsel	Fangvekst	Jordarbeiding
Referansebruk	REF	Hvete-havre-bygg-potet	Fjernes	<u>Mineralgi</u>	Nei	Høstpløying
Konv. kornbruk	OPT0	Hvete-havre-bygg-potet	Beholdes	<u>Mineralgi</u>	Ja	2xharving
Økol. kornbruk	ØKO25	Hvete-havre-bygg-kløvereng	Beholdes	<u>Biorest</u>	Ja	Vårpløying
Konv. miksbruk	OPT50	Hvete-bygg-eng1-eng2	Fjernes i <u>gjenl.året</u>	<u>Mineralgi</u> + gylle	Ja	Vårpløying
Økol. miksbruk	ØKO50	Hvete-bygg-eng1-eng2	Fjernes i <u>gjenl.året</u>	Gylle	Ja	Vårpløying
Økol. husdyrbruk	ØKO75	Bygg-eng1-eng2-eng3	Fjernes i <u>gjenl.året</u>	Gylle	Nei	Vårpløying

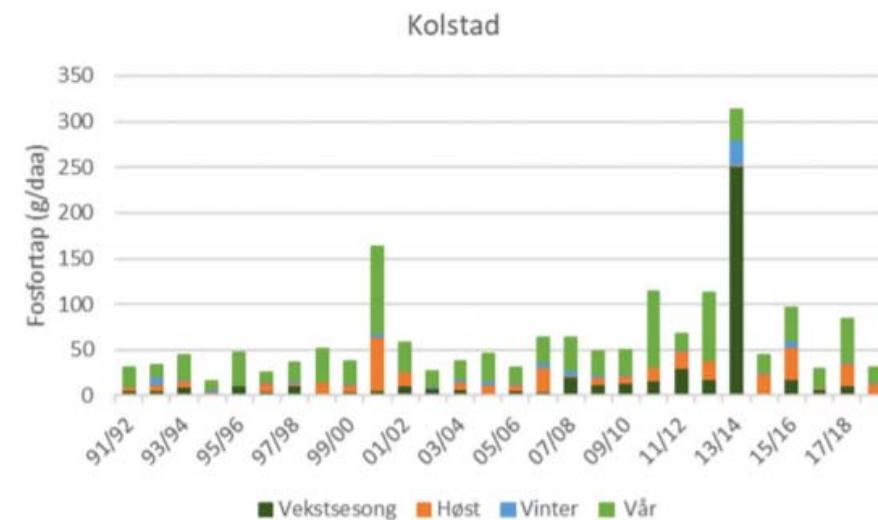
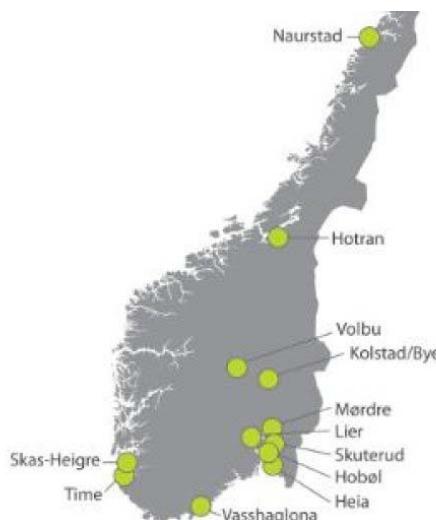
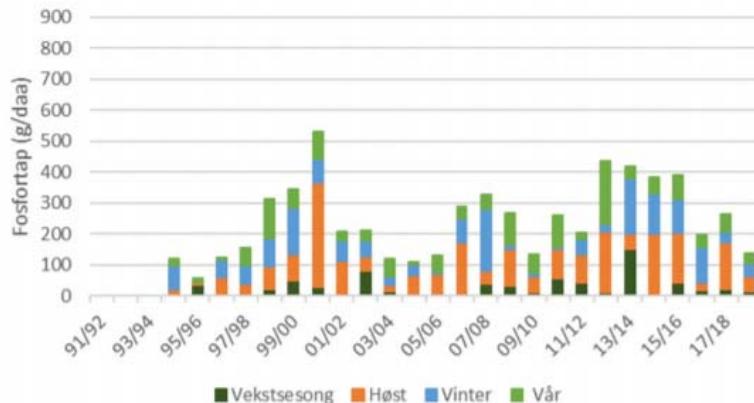
Viktigste problem i Mjøsa var fosfor-utslipp

Vi kunne vise at arealavrenning av fosfor er svært beskjeden på morenejord rundt Mjøsa dersom en driver riktig (tilpassing av fosforgjødsling og spreding av husdyrgjødsel i vekstsesongen).



Table 2
Records of environmental, soil fertility, yield and economic characteristics used for calculations of system indices by means of the characteristics

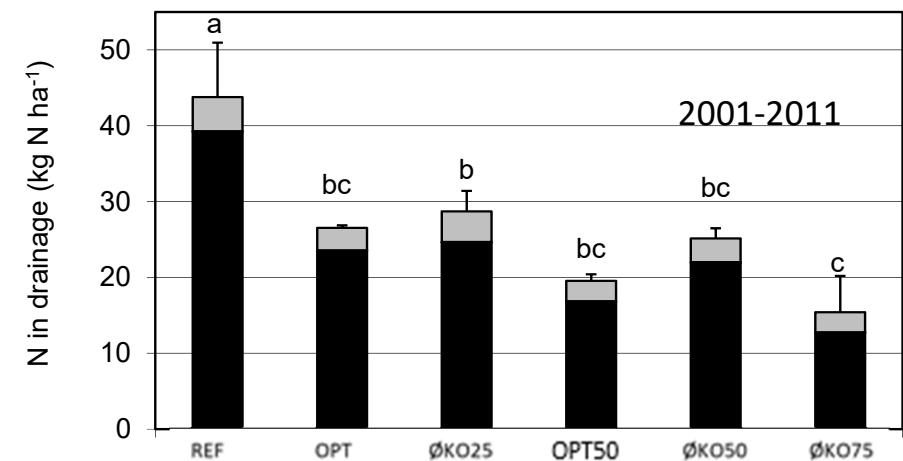
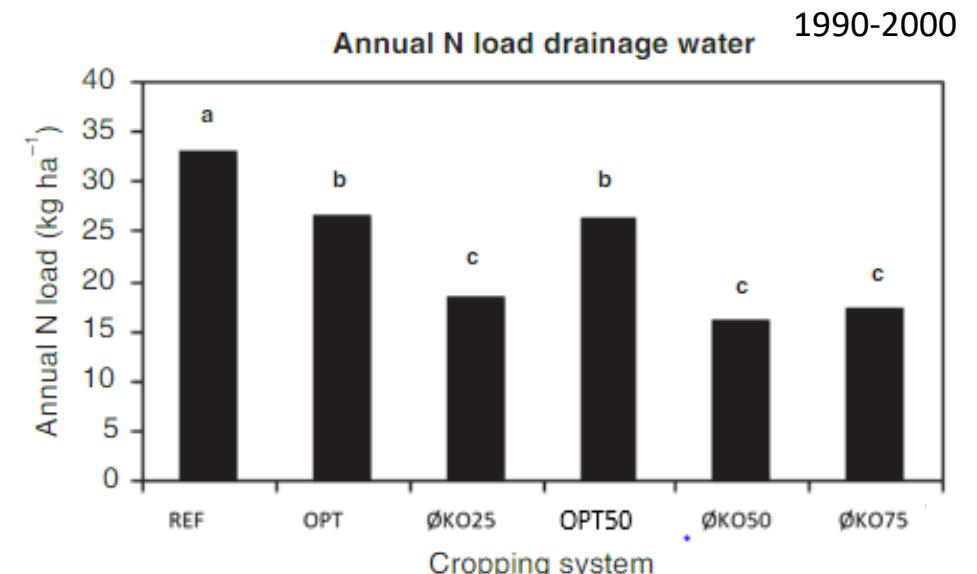
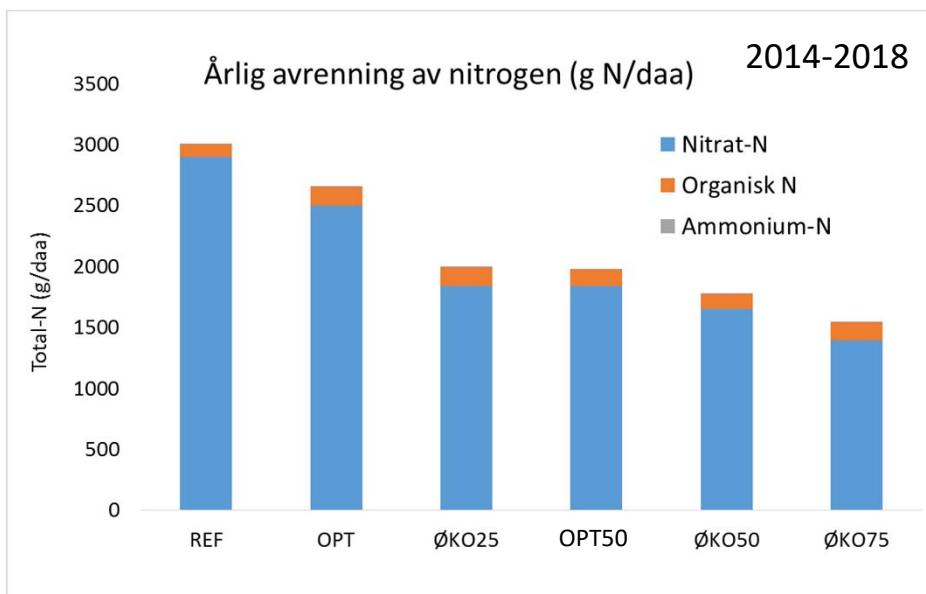
Characteristics	Cropping system					
	CON-A	INT-A	ECO-A	CON-F	INT-F	ECO-F
<i>Environment</i>						
Total runoff of NO ₃ -N (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	30.68	25.52	17.74	26.94	14.54	15.71
Total runoff of NH ₄ -N (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	0.46	0.36	0.59	0.55	0.57	0.75
N, runoff/harvest quotient ^a	0.35	0.38	0.25	0.19	0.13	0.16
Total runoff of total P (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	0.51	0.38	0.42	0.47	0.43	0.51
Total runoff of PO ₄ -P (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	0.15	0.11	0.17	0.22	0.22	0.22
Total soil losses (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	211.6	141.7	99.8	114.8	79.2	140.2
Pesticide detections ^b	15	7	3	13	6	1



Fosfortap (kg/daa jordbruksareal) fra Skuterud (fdi), Mørdre og Kolstad fordelt på sesonger. Vekstsseong: mai-august; Høst: september-november; Vinter: desember-februar; Vår: mars-april. Merk ulik skala for Kolstad

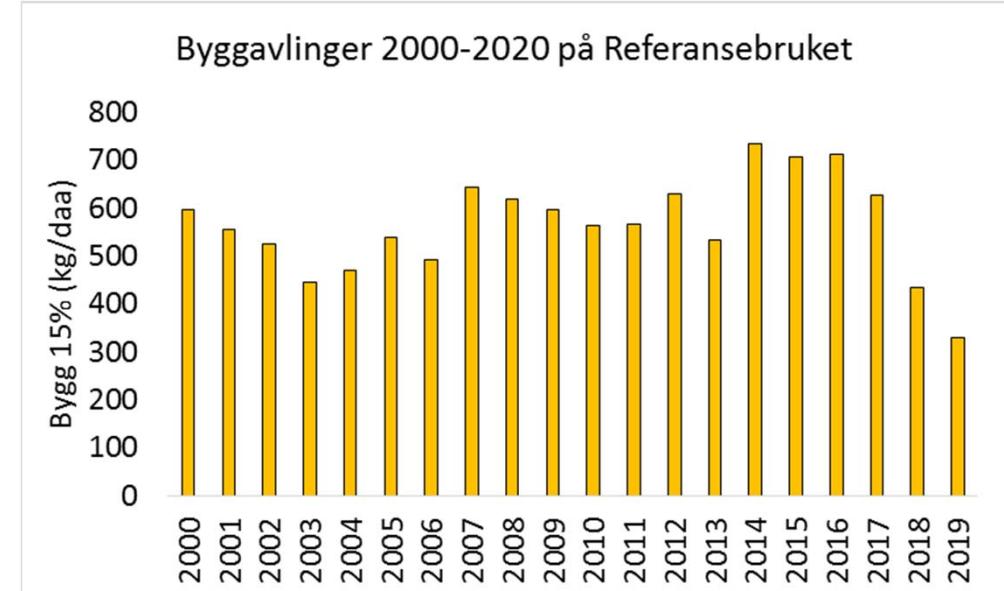
Årlig N-avrenning På gårdsnivå.

Grøfteavrenning: 99,4 %
Overflateavrenning 0,6 %
(2014-18)



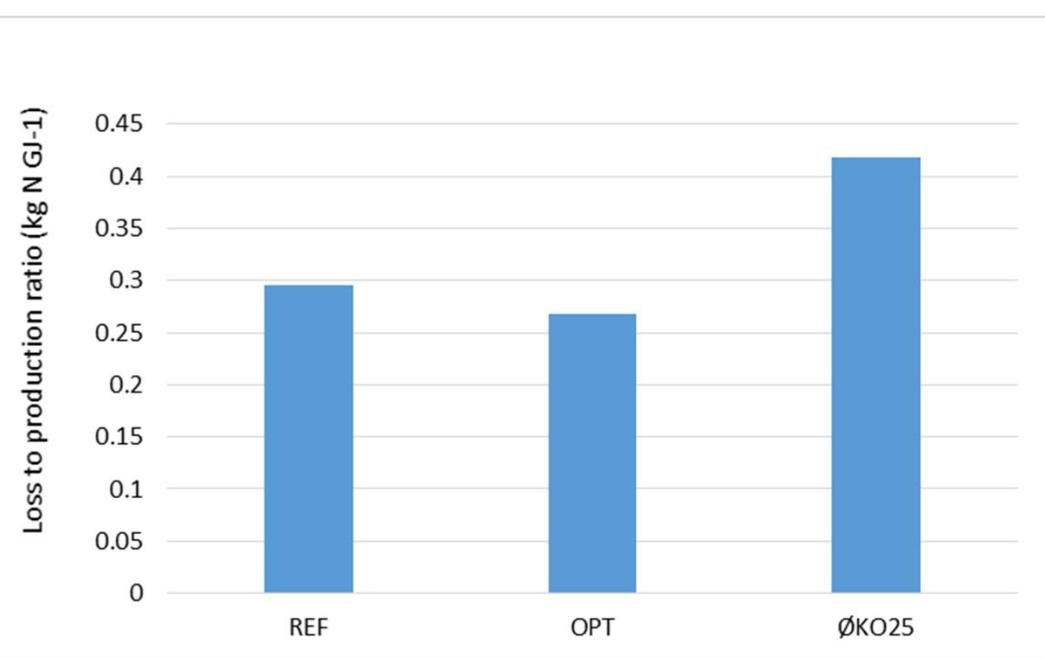
Byggavlinter 2000-2019

	REF	OPT0	ØKO25	OPT50	ØKO50	ØKO75
2000	596	63	70	81	74	72
2001	557	95	58	79	59	70
2002	524	91	50	87	74	56
2003	446	101	61	112	88	93
2004	471	115	72	93	102	98
2005	538	78	66	90	79	73
2006	492	93	51	97	76	84
2007	643	88	51	84	65	75
2008	618	95	44	78	56	67
2009	598	95	37	96	54	56
2010	563	105	44	88	73	75
2011	566	92	45	93	51	57
2012	631	92	46	63	45	50
2013	533	89	49	59	37	57
2014	735	84	69	86	61	72
2015	708	80	37	65	38	62
2016	711	97	32	83	60	78
2017	628	92	76	103	70	82
2018	435	97	66	90	79	85
2019	329	104	13	46	9	48
SNITT	566	92	52	84	62	71

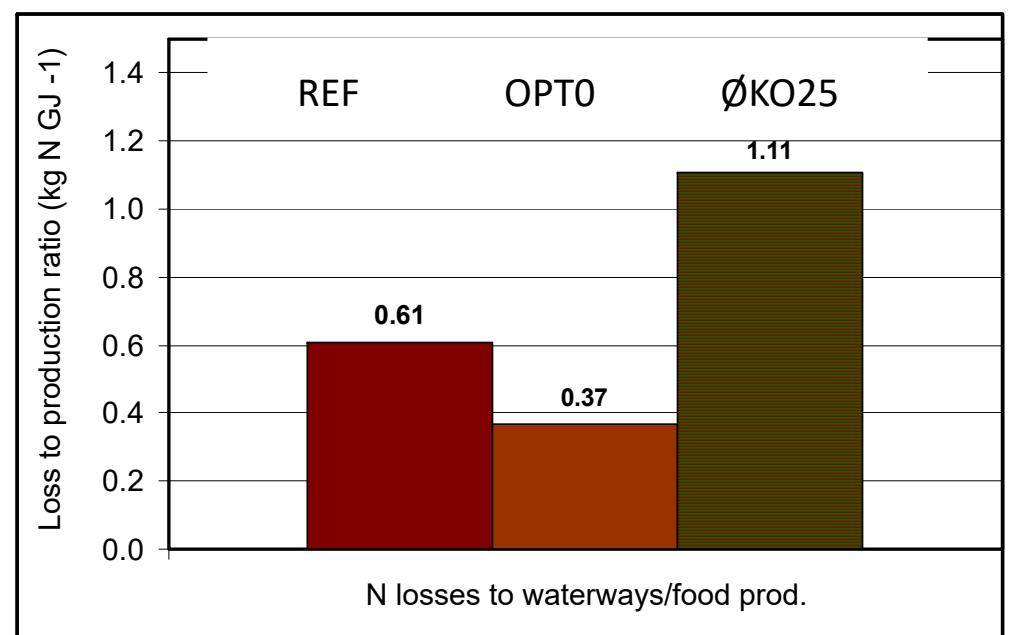


Nitrogenavrenning pr GJ energi i avling

2014-2017



2001-2004



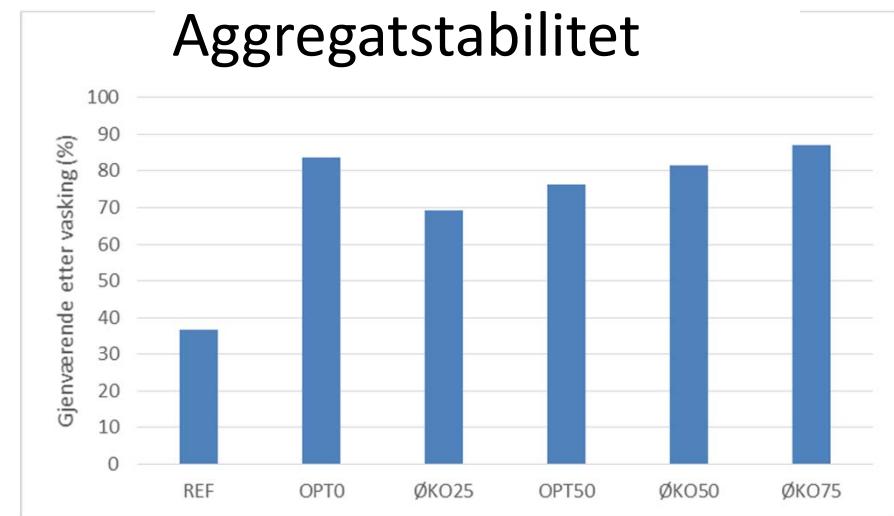
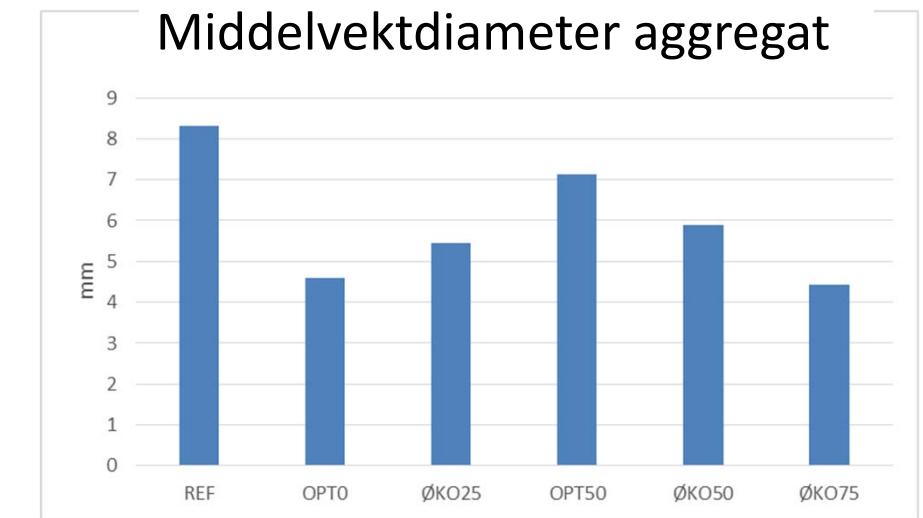
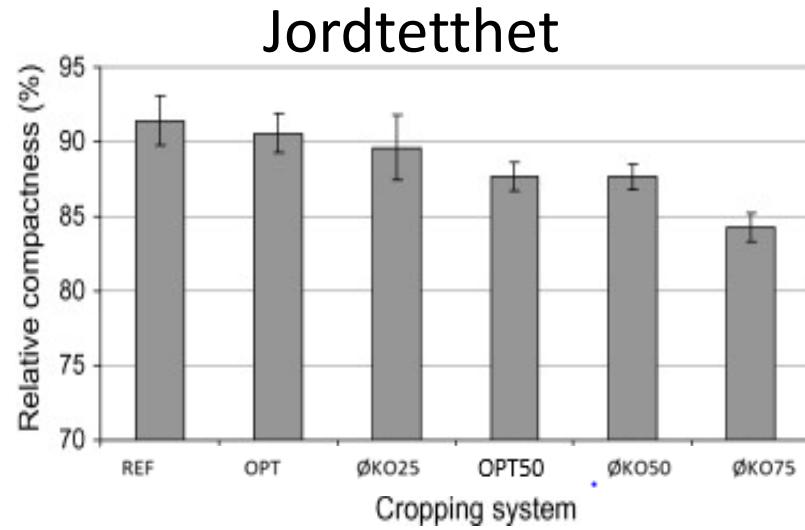
Robuste system for matproduksjon som:

- Gir økt produktivitet og produksjon
- Er tilpasset klimaendringer
- Gir bedre jordkvalitet
- Gir redusert forurensing av vannmiljøet
- **Gir mindre utslipp av klimagasser**
- Gir vegetabiler til humankonsum
- Mer planteprotein
- Bidrar til å øke norsk landbruksproduksjon
- Sørger for at forbrukerne også får økologisk dyrket mat

Når vi på Apelsvoll går fra et blandingsbruk med 50% eng og beite til et med mye korn synker ikke netto C samling fra atmosfæren særlig, men en større andel av fotosynteseproduktene blir fjernet fra jordet. Særlig om vi fjerner både korn og halm. I tillegg er det mindre røtter og eksudater samt mindre møkk. Derfor synker mengde karbon i jorda nedover. Til et nytt balansenivå. C går «tapt» som CO₂

Vi kan holde C-nivået noe oppe i kornsystema ved ulike tiltak (fangvekster/halmbehandling). Men det koster, og tiltakene må vedvare. En gevinst er ei mer robust jord

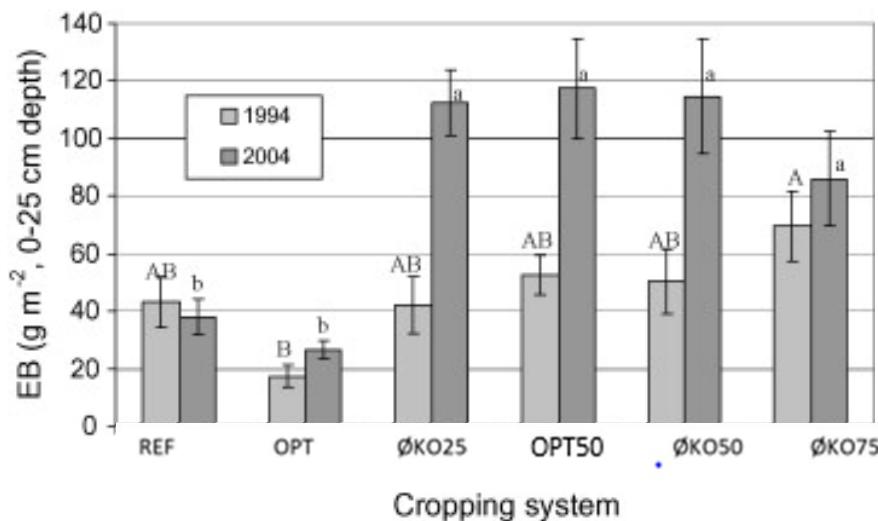
Jordstruktur 2003 og 2020



Meitemark 1994 og 2004

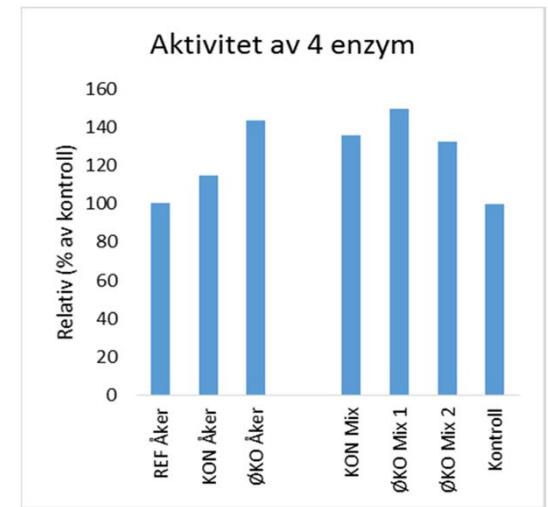
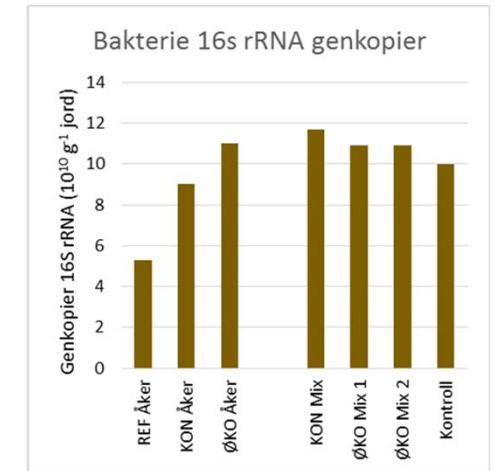
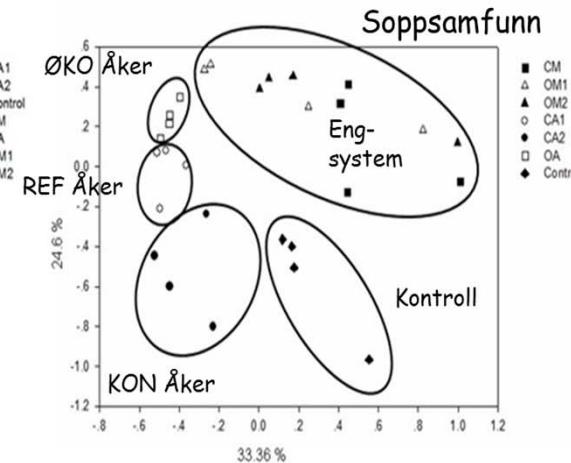
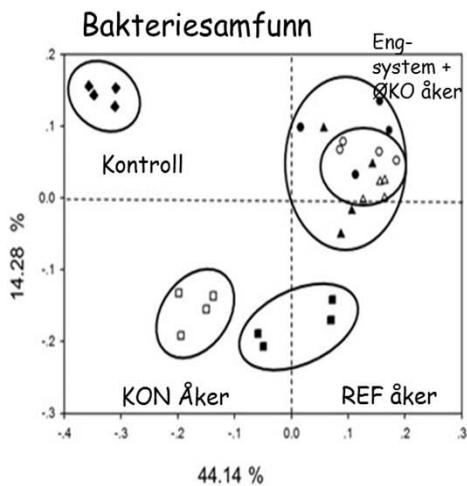
Forskjellene mellom system har med innslag av eng å gjøre

Biomasse



Mikrobielle samfunn og deres aktivitet

Det utvikles forskjellige samfunn og aktiviteten har med input av C å gjøre



Nye mål:

- designe robuste dyrkingssystem mht et fuktigere klima (stabil jord med god infiltrasjonsevne)
- øke produksjonen til direkte humant konsum
- produsere mer norsk protein
- forbedre jordhelsa
- heve balansenivået for karbon i åkerjord

UTEN Å ØKE NITROGENAVRENNINGEN

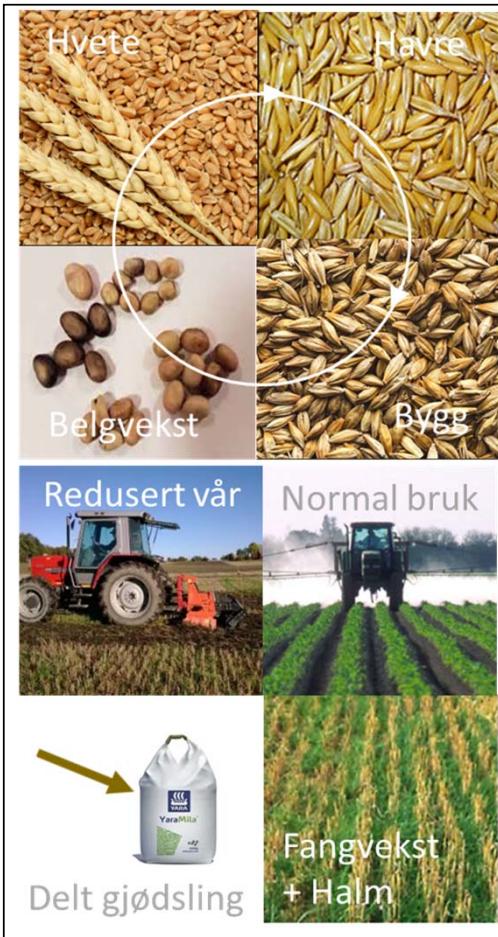
Design 2020-



Referansegården

Kornproduksjon. Referansegården er designet slik en gård på Innlandet ble drevet midt på 80-tallet. Gården har vært nærmest uendret siden 1990, og representerer en svært lang tidsserie. Gården er referanse for evaluering av de andre system mht bærekraftsindikatorer. Både på gårdsnivå, og for de enkelte vekster. Det høstpløytes. All gjødsel gis ved såing og halmen fjernes.

Design 2020-



Den moderne korngården

Skal produsere «optimalt» med protein. Poteter byttes ut med rybs og åkerbønne/erter annet hvert 4-årige skifte. Fokus på å drive en robust og bærekraftig produksjon, med høye avlinger, minimal miljøpåvirkning (avrenning av nitrogen) og lavt drivstoff-forbruk i et åpenåkersystem. Redusert jordarbeiding, delgjødsling og bruk av fangvekster er midlene. Balansepunkt for organisk karbon i jorda skal være høyere enn for referansebruket. Halmen beholdes på jordet og fangvekster gir økt fotosyntese. En liten økning i N-gjødsling (1-2 kg) ved delgjødsling i forhold til tidligere, fordi vi ønsker økt proteininnhold i kornet og noe mer nitrogen til raigraset. Gjødslinga baseres på forventet avling og Nibios gjødselnormer. Hvordan går det med avrenninga da?

Design 2020-



Karbongården

Skal gi fakta til debatt omkring matproduksjon, karbonlagring og jordkvalitet. Gitt et moderne kornbruk som fremdeles er i nedgang hva gjelder C-nivå – hva skal til av tiltak for å snu arealet fra å være source til å være sink for karbon? Hva koster disse tiltakene? Er et anbefalt gjødslingsnivå tilstrekkelig høyt for å ta gode kornavlinger, men for lavt til å gi særlig samling av karbon i fangvekstene? Vi vil derfor gjødsle disse, med en blanding av biorest og biokull etter tresking av kornet. Vårpløying velges som jordarbeidingsstrategi for god innblanding av tilført karbon, for god ugraskamp og for høy kornavling. Også for å oppnå god kontakt mellom organisk stoff samt ønske om et stort volum fruktbar jord. Bruk av «moderne» fangvekstblandinger.

Design 2020-



Vegetabilgården

Introduseres som **grunnlag til diskusjon om hvordan produksjon av vegetabiler påvirker jord og miljø**. Vekt legges på å designe et godt system (med lav nitrogenavrenning) slik det kan se ut i regionen. Av grønnsaker er valgt kål og løk. Dessuten inngår tidligpotet, hvete til mat, og en belgvekst. Fangvekst med raigras/kløver såes samtidig med kornet. Fangvekst (pioneerblanding) brukes etter tidligpotet og rug etter kål.

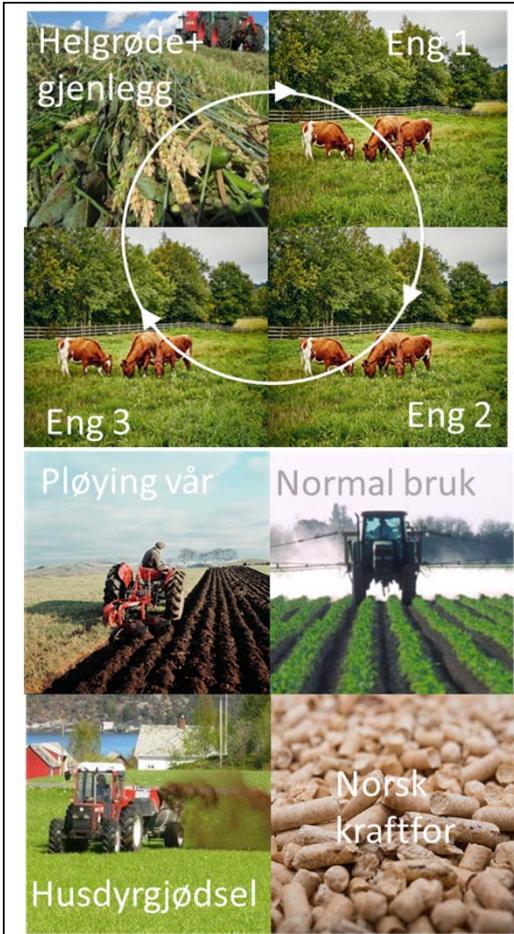
Design 2020-



Den økologiske gården

Et «moderne» økologiske bruk som hovedsakelig produserer økologisk kjøtt og mjølk, men som selger ut økologisk matvete. Et kortvarig engomløp og noe produksjon av forkorn. Det økologiske husdyrbruket (Øko50) fortsetter altså. Mjølkeavdrøtten kan trolig ligge rundt 6000 kg EKM/årsku med en kraftforrasjon på ca 25%. Det tas inn husdyrgjødsel utenfra for å oppnå hveteavlinger på > 80% av de en oppnår på referansegården.

Design 2020-



Husdyrgården

Målet er å produsere grovfôr til en mjølkeproduksjon (med oppfôring av okser) som bare **skal baseres på norske/nord-europeiske fôrråvarer, uten importert soya**. Gras/kløversurfôr med høy fordøyelighet og høy proteinverdi skal produseres med tidlig og hyppig høsting av ei eng basert på flerårig raigras+ begge kløverartene + timotei + engsvingel. Helgrøde høstet ved sein deigmodning og skal gi struktur til vom i tillegg til bra med stivelse. Mjølkeavdråtten kan trolig ligge rundt 8000 kg EKM/årsku. Slått ved begynnende skyting. 11 kg N i gjenleggsåret, 24 kg N/daa 1. engår og 28 kg N i 2. og 3. engår. (50-35-15% fordeling i i 1. og 2. engår, og 40-40-20% i 3. engår). Husdyrgjødsel gis 3 tonn vår og 2,5 tonn (justeres i 2021) etter 1. slått..