

# Fonden for **økologisk landbrug**



FOTO: CASPER LAURSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Lattergasmåling med manuelle flux-kamre i havre.

land er der ud fra tilført kvælstof og udledt lattergas-mængde beregnet en emissionsfaktor på 0,24 procent for både gylle og kløvergræsensilage. I forsøget på Sjælland er der beregnet en emissionsfaktor på 0,06 procent for gylle og 0,00 procent for kløvergræsensilage. De lave udledninger i forsøget, som skyldes tørre forhold, har også medført lave emissionsfaktorer i forsøget.

En egentlig vurdering af, om emissionsfaktoren for bestemte gødningstyper kan vurderes at være højere eller lavere end den emissionsfaktor, der benyttes i teoretiske beregninger, kræver flere års forsøgsdata og videnskabelig bedømmelse fra fagfæller.

Forsøgsserien fortsættes.

## Kartofler

> MALTE NYBO ANDERSEN, SEGES INNOVATION

I 2023 er afrapportering af de økologiske kartoffelforsøg flyttet fra afsnittet Kartofler til Økologisk Dyrkning. I 2023 er der gennemført et sortsforsøg og fire storskala stribeforsøg (OnFarm Plus) i kartofler under økologiske dyrkningsforhold. Der er mange ligheder mellem økologisk og konventionel dyrkning af kartofler, derfor anbefales det også at læse relevant afrapportering i afsnittet Kartofler. Relevante afsnit er listet i boksen. Der gøres opmærksom på, at ikke alle behandlinger er tilladte i økologisk dyrkning, og enkelte midler kræver konsulentklæring før anvendelse i økologien.

## Afprøvning af spisesorter i økologisk produktion

Kravene til kvaliteten af økologisk dyrkede spisekartofler er ikke forskellige fra de konventionelt dyrkede. De skal have den rette størrelse, være ensartede, have høj skindkvalitet, være fastkogende og velmagende. Over de seneste fire-seks år er der kommet en række nye sorter på markedet, som opfylder forbrugernes krav til spisekartofler, samt har den ønskede resistens over for kartoffelskimmel. Der er i perioden 2018-2020 årligt udført et sortsforsøg med 13 sorter på en økologisk dyrket mark på JB7. I 2021 blev forsøgsserien udvidet med et forsøg på JB1 ved Vojens. Forsøgene blev i 2022 kasseret på grund af kraftige virusangreb i læggematerialet til sortsafprøvningsplan og resultater fremgår af tabel 27.

I tabel 27 ses resultater af de to forsøg i henholdsvis Arnborg (JB1) og Dronninglund (JB2). Forsøgene er behandlet og gødsket som en økologisk produktionsmark, men der er ikke taget højde for sorterens individuelle gødningsoptimum eller sildighed. Derfor viser forsøget ikke nødvendigvis sorterens fulde potentialer. F.eks. bliver tidlige sorters evne til at levere en tidlig salgsvare ikke belyst, og sildige og/eller skimmelresistente sorter bliver begrænset af en gennemsnitlig kvælstoftildeling. Sorterne Jacky, Sevilla, Belmira og Twister er f.eks. ikke fuldt afmodnet (modenhed ved optagning 0-10) ved optagning, hvorfor det kan forventes, at disse sorters ud-

### Konventionelle forsøgsresultater relevante for økologisk produktion af kartofler, kan findes i afsnittet 'Kartofler':

- > Kalium til stivelseskartofler (tabel 7 og figur 5)
- > Skadevirkning af klor (tabel 8 og figur 6)
- > Stigende N-gødsning ved hjælp af afgasset gylle i stivelseskartofler (tabel 10 og figur 8)
- > Udbytteeffekt af forskellige organiske gødninger og udbringningsteknik (tabel 11 og figur 10)
- > Bladgødsning med mikronæringsstoffer (tabel 12)
- > Biochar til spisekartofler (tabel 13)
- > Mekanisk ukrudtsrensning i stribeforsøg (tabel 15)
- > Effekten af mekanisk, termisk og kemisk vækststandsning (figur 13 og figur 14)
- > Effekt af forskellige bejdsemidler (tabel 25)

byttepotentialer ikke er fuldt opnået. Fremspiringen har været ensartet og fin i begge forsøg i 2023, og der er kun set virus i sorten Jacky, som har vist sig meget modtagelig for virus Y. Deformiteter er i høj grad et udtryk for årets vejrlig, da vækstrevner har været den hyppigste årsag til deformitet, som ofte ses ved længerevarende perioder med tørke, efterfulgt af større mængder nedbør.

Bedømmelser i begyndelsen af august har vist stor forskel i angrebet af kartoffelskimmel og dermed sorterens resistensegenskaber. Se skimmeludvikling i henholdsvis Arnborg og Dronninglund i alle 10 sorter i figur 3. Udbyttet er vist adskilt for de to forsøg, da de relative udbytte-niveauer for enkelte sorter ikke er ens i begge forsøg. Udbyttet er ikke nødvendigvis korreleret med angrebsgraden af kartoffelskimmel, men er også et udtryk for sortens sildighed. Sorterne Jacky, Sevilla, Belmira og Twister viser stor skimmelresistens. Der er god overensstemmelse mellem sorterens resistens ved de to lokaliteter. På trods af manglende skimmelresistens viser bl.a. Queen Anne høje udbytter, hvilket i høj grad skyldes sortens tidlighed. Queen Anne er den eneste sort kategoriseret tidlig, resten er middeltidlige sorter.

Nogle sorter angribes ikke i nævneværdig grad af kartoffelskimmel, men udbyttet kan være reduceret som følge af plantens afværgekemekanismer. Forsøgene giver dog en god indikation af det udbytte, som kan forventes i højresistente sorter. I tidligere år er læggekartoflerne til forsøget blevet opformeret i samme opformeringsmark året forud for forsøget, så forskelle mellem sorterne ikke kunne tillægges forskellig oprindelse eller størrelses-sortering. Dette har ikke været muligt til 2023, hvorfor knoldudbyttet skal tages med forbehold, da læggekartoflerne har forskellige størrelser og kvalitet. Desuden er smagsmæssige egenskaber ikke medtaget i bedømmelsen af sorterne, da smag er meget individuelt, og derfor kræver et stort antal smagsbedømmere. Enkelte af sorterne er medtaget på baggrund af deres smagsmæssige og visuelle egenskaber, hvorfor valg af sort ikke kun skal bero på udbyttene og skimmelresistens. Hertil skal størrelsesfordeling også medtages, da det kan være væsentligt for det reelle salgbare udbytte.

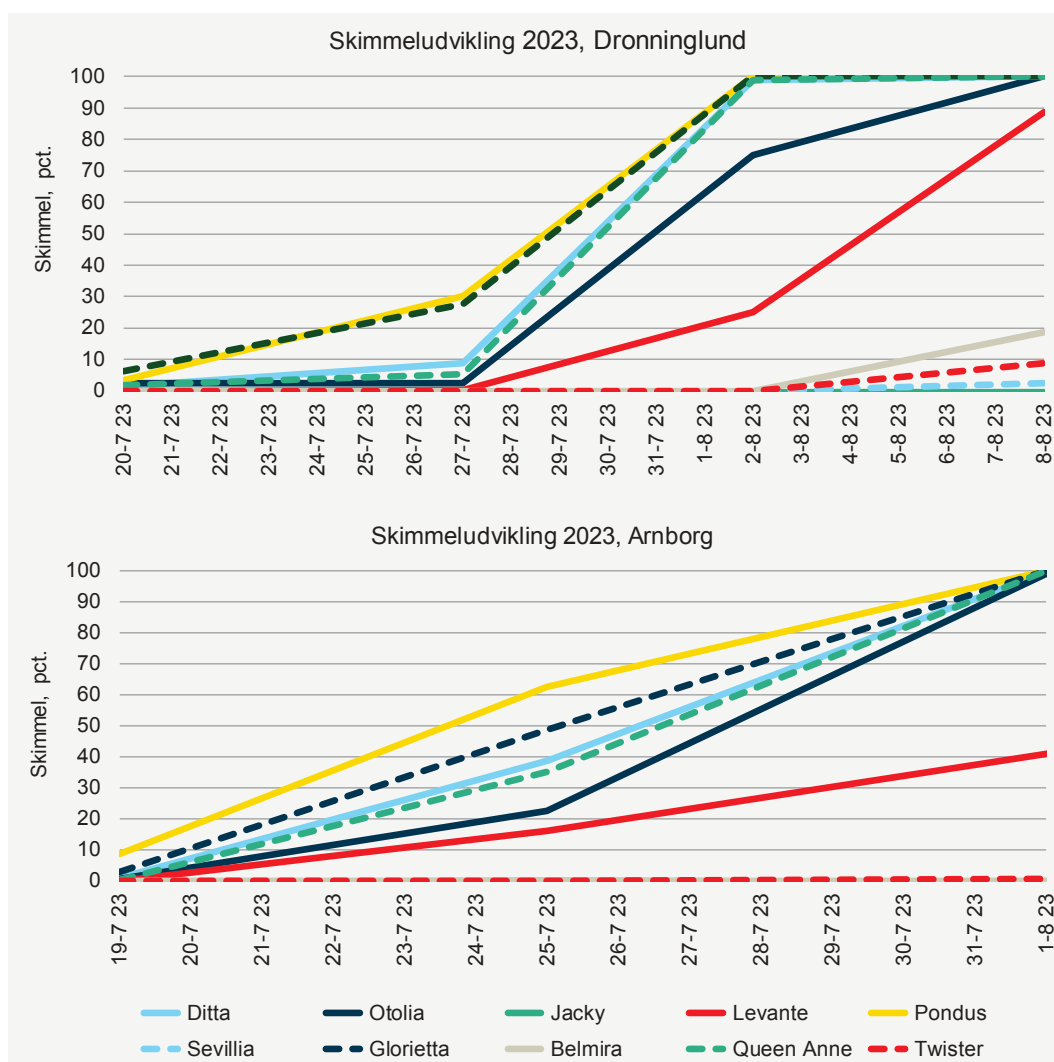
I sammenstillingen for 2021 og 2023, er der signifikante merudbytter i Twister og Jacky, og der er god sammenhæng mellem skimmelresistens og udbytte. Grønfarvning ved højtliggende knolde adskiller sig ikke meget mellem sorterne. Otolia, Jacky og Sevilla ser ud til at

TABEL 27. Afprøvning af spisesorter i økologisk produktion. (P30, P31)

Økologiske spisekartofler	Bladskimmel, pct.		Deformitet, pct.	Grønfarvning, pct.	Skindfinish, indeks <sup>1)</sup>	Sklerotier, indeks <sup>1)</sup>	Modenhed ved optagning <sup>2)</sup>	Størrelsesfordeling, pct.			Udb. og merudb.	
	< 40 mm	40-60 mm						> 60 mm	hkg knolde pr. ha			
	1. aug. (Arnborg)	2. aug. (Dronninglund)									Arnborg	Dronninglund
Ditta	100	100	11	5	5	0	10	65	34	0	419	334
Otolia	99	100	26	6	5	4	10	41	58	0	-88	6
Jacky	0	0	13	3	9	2	8	52	47	0	24	146
Levante	41	100	8	1	5	0	9	74	25	0	-21	67
Pondus	100	100	5	5	6	0	10	27	73	0	-15	210
Sevilla	0	0	19	8	5	1	7	27	73	0	-23	156
Glorietta	100	100	6	6	7	0	10	45	55	0	-32	54
Belmira	0	0	6	5	5	1	8	28	71	1	-18	125
Queen Anne	100	100	8	6	5	0	10	54	46	0	30	196
Twister	1	0	10	6	6	0	9	10	80	10	95	242
LSD								17	17	-	60	73
	2021 og 2023. 4. forsøg	Primo aug.										
Ditta		100	7	6	3	0	-	43	51	5	384	
Otolia		100	14	6	3	2	-	29	59	10	-21	
Jacky		0	8	3	5	1	-	39	55	4	59	
Sevilla		3	11	8	3	1	-	19	76	4	49	
Glorietta		100	5	8	4	0	-	32	63	3	-27	
Twister		9	6	6	3	0	-	11	68	19	130	
LSD											50	

<sup>1)</sup> Indeks for skindfinish og dækning af sklerotier er et udtryk for procent knoldoverfalde dækket af henholdsvis (1) generelle påvirkninger af skindet og (2) rodfiltsvamp. Indeks beregnes ud fra klassificering fra Klasse 0 til Klasse 5, hvor Klasse 5 = over 50 pct. dækning af sklerotier og over 50 pct. skurv, mens Klasse 0 er helt fri for sklerotier og skurv.

<sup>2)</sup> Skala fra 1-10, hvor 10 = fuld afmodnet og 0 = grøn afgrøde.



FIGUR 3. Skimmeludvikling i 10 sorter i Arnborg og Dronninglund i 2023.

være lidt mere modtagelige over for rodfiltsvamp, ligesom den generelle skindfinish er lidt dårligere for henholdsvis Glorietta og Jacky. Glorietta har lavest andel af deformiteter på fem procent, hvor Sevilla og Otolia har en deformitetsprocent på henholdsvis 11 og 14. Twister er sorten med størst andel af knolde over 60 mm, efterfulgt af Otolia, hvilket er relevant ved anvendelse til bagekartoffel. Det skal bemærkes, at enkelte sorter har en uforholdsmæssigt stor andel af knolde under 40 mm, hvilket for nogle sorter skyldes sortens aflange og ovale form.

### Storskala stribeforsøg med udbyttmåler og georefererede registrerings – OnFarm Plus

OnFarm Plus forsøg udføres i storskala og kombinerer geo-refererede sensor data og udbyttekort med geo-statistiske analyser. Metoden er ny og ønskes testet i følgende simple forsøgsplaner. Forsøgene er udført ved brug af forsøgsværternes egne maskiner, og i lange striber (+300 meter) å otte kartoffelrækker i fire gentagelser. Der er monteret udbyttmåler på de to kartoffeloptagere, som løbende registrerer udbytter i hele forsøgsområdet. I forsøgene bliver udbyttet georefereret til teksturmålinger ved hjælp af EM38, samt analyser af knoldkvalitet. For-



FOTO: UFFE BRÉGENDAHL, ØKOLOGISK LANDSFORENING

Optagning af OnFarm Plus stribeforsøg i kartofler i Nordjylland.

søgene bliver kun i mindre grad afrapporteret i år, da det på grund af vejforholdene ikke er muligt at høste alle forsøgene rettidigt. Forsøgene bliver dog forventeligt afrapporteret i Landsforsøgene 2024.

### Effekt af 50 tons have-/parkaffald før lægning af økologiske spisekartofler (stribeforsøg)

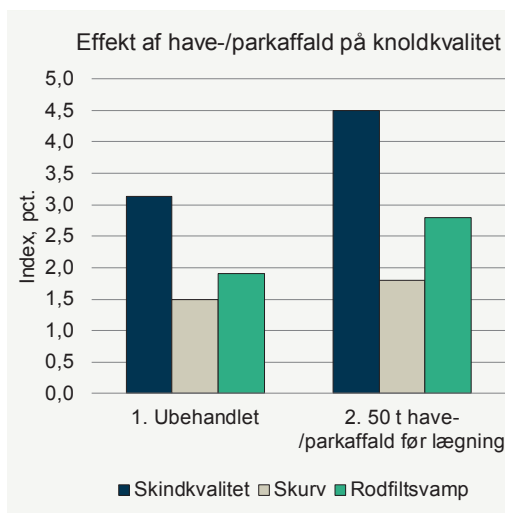
Have-/parkaffald er affald fra private og kommunale arealer og varierer derfor meget i løbet af året. Have-/parkaffald har som udgangspunkt kun en ringe tilgængelighed af kvælstof, og skal derfor ikke medregnes som kvælstofgødning. Derimod forventes det at fosfor og kalium kan medregnes i gødningsplanen, da kalium er letopløseligt og fosfor vil indgå i jordpuljen.

I stribeforsøget er der fokus på anvendelse af have-/parkaffald som kaliumgødning, og der er registreret for skindkvalitet og knoldudbytte. Der er tilført 50 tons have-/parkaffald pr. ha i led 2, og ingen have-/parkaffald i led 1, men kompenseret med patentkali. Sorten er Maya.

I forsøgets første år er der en indikation om negativ påvirkning af kartoflernes skindkvalitet, procent rodfilt-svamp og procent skurv ved behandling med 50 tons have-/park affald pr. ha før lægning (figur 4). Der ses dog ingen sikker effekt af have-/parkaffald. Bladanalyserne

TABEL 28. Læggeafstand i økologiske spisekartofler. (P32)

Spisekartoffel	Deformiteter, % af knoldvægt	Størrelsesfordeling, pct.			Udb. og merudbytte pr. ha.	
		< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm	Tørstof, pct.	hkg knolde
2023. 1 forsøg, Maya						
1. 15 cm læggeafstand	5,6	28	69	3	-	-
2. 25 cm læggeafstand	8,0	23	75	3	-	-
LSD	ns	3,5	ns	ns	-	-



FIGUR 4. Effekt af have-/parkaffald på skindkvalitet, rodfilt-svamp og skurv.

viser høje niveauer af kalium på henholdsvis 3,3 og 2,8 procent i led 1 og 2, hvorfor det forventes at have-/parkaffald fungerer som kaliumgødskning.

Forsøgsserien fortsættes.



FOTO: ANNA BORUM, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

OnFarm Plus i stribeforsøg med kartofler, hvor bl.a. skindkvalitet undersøges.

## Effekten af forskellig læggeafstand i økologiske spisekartofler

Forbrugernes efterspørgsel har ændret sig, så der i højere grad også efterspørges mindre og skrællefri kartofler. Derfor er det nødvendigt ikke udbyttet alene, men knoldstørrelsesfordeling, der kan være afgørende for det økonomiske resultat. Ved kortere læggeafstand forventes det, at størrelsesfordelingen vil gå mod en større andel mindre knolde, men uden en forventning om et merudbytte. Læggeafstand er henholdsvis 15 cm og 25 cm i sorten Maya. Se tabel 28.

Forsøgene viser, at der er en signifikant stigning i andelen af knolde med en størrelse på under 40 mm ved en anvendelse af mindre læggeafstand på 15 cm sam-

menlignet med 25 cm, henholdsvis 28 procent og 23 procent.

## Sukkerroer

> ANNE LISBET HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH OG CASPER LAURSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Sortsvalg afgørende for økonomisk resultat

Der er gennemført to forsøg med sorter af sukkerroer på økologiske arealer. Sorterne i forsøgene er udvalgt på baggrund af sukkerprocent, renhed og modtagelighed overfor sygdomme.

TABEL 29. Sukkerroesorter til økologisk dyrkning.

Sukkerroe <sup>1,2)</sup>	1.000 pl. pr. ha ved tidlig fremspiring <sup>3)</sup>	1.000 pl. pr. ha ved fuld fremspiring <sup>3)</sup>	Plantevægt, g pr. m <sup>2</sup> medio maj	Bladdække, pct. af jord primo juni	Karakter <sup>4)</sup> for angreb før høst		Renhed, pct.	Sukker, pct.	Udbytte, ton pr. ha		Fht. sukker	Udbytte og merudbytte, kr. pr. ha <sup>5)</sup>
					meldug	bederust			rod	sukker		
<i>2023. 2 forsøg</i>												
Gns. af dyrkede sorter	56	93	29	41	27	28	94,7	16,7	71,0	11,9	100	<b>47.593</b>
Nakskov <sup>6)</sup>	51	84	23	42	65	33	94,5	16,5	72,1	11,9	100	-73
Lomosa <sup>6)</sup>	62	93	30	40	31	28	94,7	16,5	66,7	11,0	93	-3.597
Marley <sup>6)</sup>	48	100	29	40	9	27	94,6	17,4	69,3	12,1	102	1.435
Evalotta KWS	64	90	30	41	3	36	94,6	16,0	73,3	11,8	99	-1.215
Cascara KWS <sup>6,7)</sup>	62	93	33	40	2	24	94,9	16,4	76,0	12,5	105	2.236
Catapult	73	94	31	43	10	46	94,9	16,1	75,1	12,1	102	442
Orpheus <sup>7)</sup>	39	99	26	40	24	35	94,2	17,1	67,2	11,5	97	-1.268
LSD	8	6	4	ns	9	5	0,3	0,2	3,3	0,5		
<i>2022-2023.</i>												
<i>Antal forsøg</i>												
Gns. af dyrkede sorter	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Nakskov <sup>6)</sup>	45	90	18	40	29	25	95,5	17,3	63,8	11,0	100	<b>45.172</b>
Lomosa <sup>6)</sup>	38	83	14	40	68	27	95,4	17,1	64,3	11,0	99	-443
Marley <sup>6)</sup>	56	92	19	42	30	25	95,4	17,0	61,8	10,5	95	-2.512
Marley <sup>6)</sup>	40	94	18	38	13	25	95,4	18,0	61,4	11,0	100	788
Evalotta KWS	51	88	18	42	21	32	95,4	16,7	66,1	11,0	100	-603
Cascara KWS <sup>6,7)</sup>	45	90	20	40	4	21	95,7	17,1	67,9	11,6	105	2.168
LSD	5	4	3	2	7	3	0,2	0,2	2,6	0,4		
<i>2021-2023.</i>												
<i>Antal forsøg</i>												
Gns. af dyrkede sorter	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
Nakskov <sup>6)</sup>	37	93	49	49	32	31	95,5	17,8	67,2	11,9	100	<b>49.156</b>
Nakskov <sup>6)</sup>	29	87	47	50	59	35	95,5	17,4	68,4	11,9	100	-444
Lomosa <sup>6)</sup>	59	97	56	52	34	30	95,4	17,5	65,6	11,5	97	-2.122
Marley <sup>6)</sup>	27	95	41	46	23	30	95,4	18,6	63,6	11,8	99	180
Evalotta KWS	38	93	53	49	24	36	95,4	17,2	69,0	11,8	99	-789
Cascara KWS <sup>6,7)</sup>	35	92	51	46	14	28	95,7	17,6	71,2	12,5	105	2.385
LSD	5	3	8	2	7	3	0,2	0,2	2,2	0,3		

<sup>1)</sup> Alle sorter er økologisk produceret, undtagen følgende sorter i forsøgene 2021: Nakskov, Evalotta KWS og Cascara KWS, der var konventionelt ubejdsede frø.

<sup>2)</sup> Såning 29-30. april, 93.000 planter pr. ha. Ukruddsbekæmpelse = tre radrensninger, to håndlugninger fra roernes 4-6 bladstadiet. Efter rækkeklugning er der luget manuelt.

<sup>3)</sup> Tidligt plantetal ved ca. 50% fremspiring = stadium 9-10, medio maj 2023. Fuld fremspiring = stadium 18, medio juni 2023.

<sup>4)</sup> Registrering foretaget i uge 36, kort før høst. Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 pct. dækning.

<sup>5)</sup> Indtægt for økologiske sukkerroer 2024 er beregnet af Nordic Beet Research baseret på 3-årig fastprisaftale indgået 2023.

<sup>6)</sup> Dyrkes økologisk i Danmark.

<sup>7)</sup> Nematotolerant.