



**Norsk
Landbruksrådgiving**



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



STØTTET AV
GROFONDET

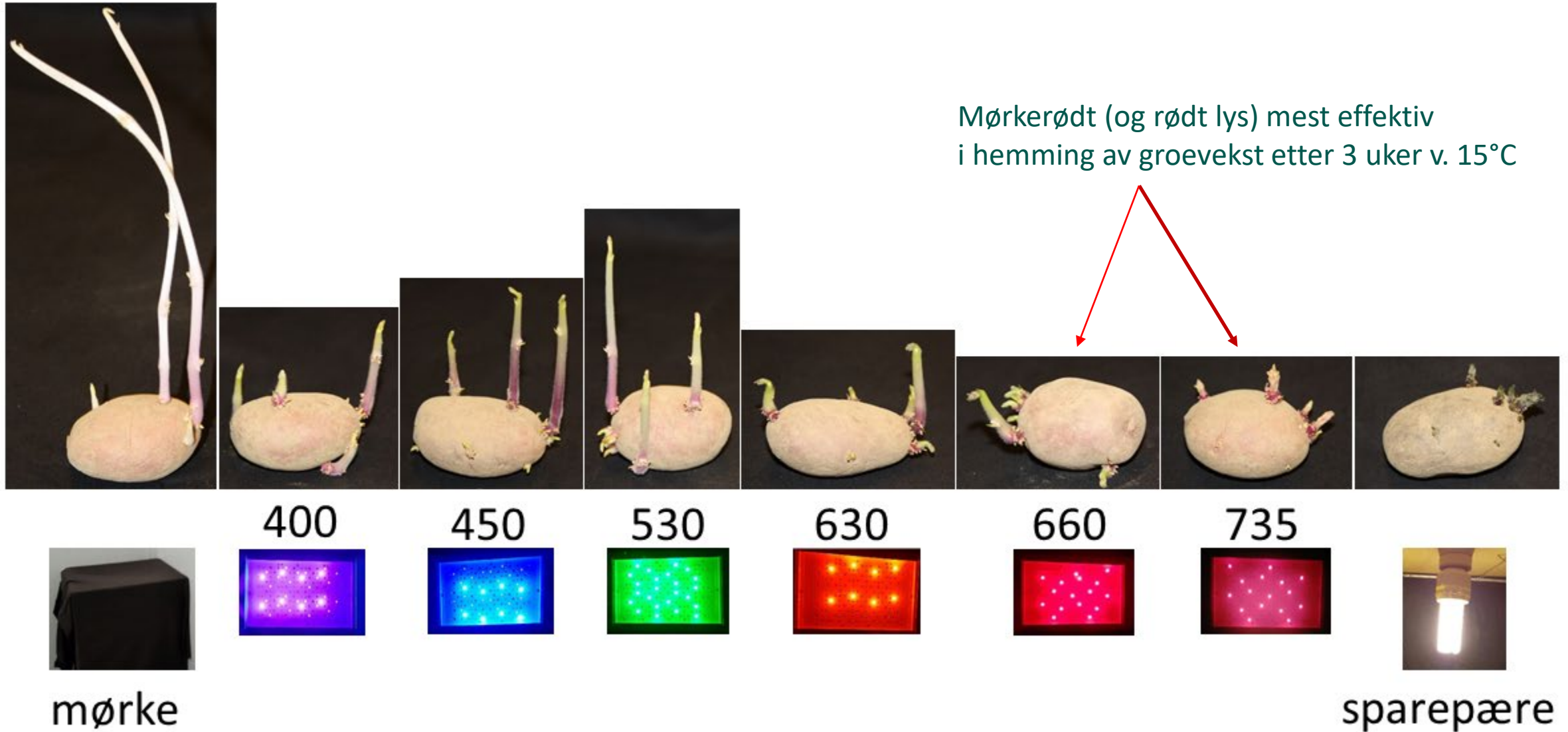
Lysgroing med LED-lys

Potet 2023. Kristin Sørensen og Jørgen Mølmann



Alle foto: Kristin Sørensen og Jørgen Mølmann

Bakgrunn: Hemming av grovevekst ved 3 uker med LED-lysfarger (2017)



LED-lysgroing av settepotet (2022)

Prosjektmålsetninger:

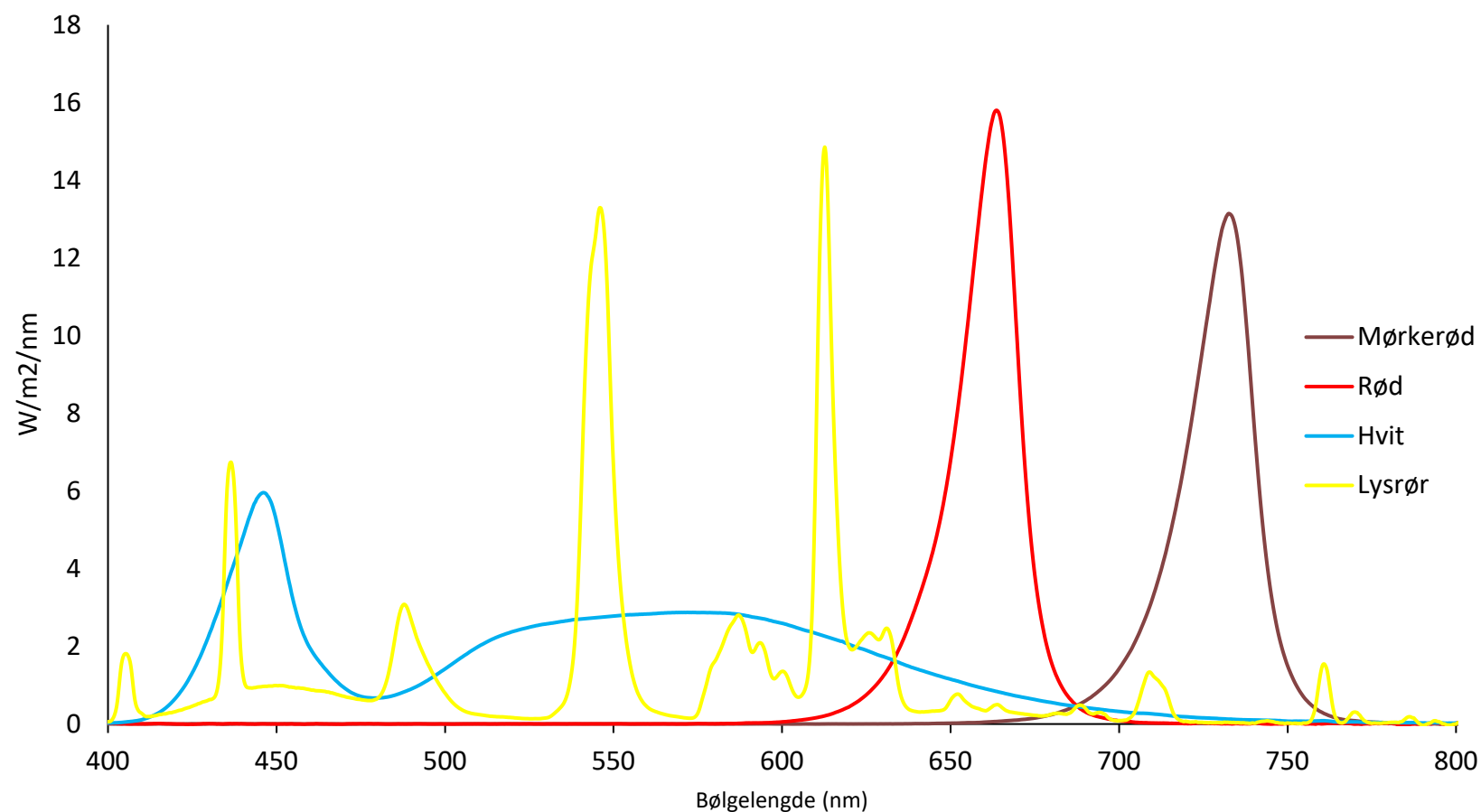
- 1) Finne anbefalt minimums-dosering ved bruk av bredspektret hvitt LED-lys, og spesifikt rødt og mørkerødt LED-lys
- 2) Formidle råd om bruk av LED-lys til dyrkere gjennom rådgivning, fagfora for potet og for alle som er interesserte i potetdyrking



Farger som ble undersøkt v. LED-lysgroing (300 d°)

- Hvit LED (5700K)
- Rød LED (λ 660 nm)
- Mørkerød LED (λ 735nm)

- Kontroll:
 - lysstoffrør
 - Mørke



Hemming av grovevekst ved ulike doseringer

Mandel (P2) (304 døgngader)

Mørke
(kontroll)



20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Lysrør
(kontroll)



Hvit LED

Rød LED

Mørkerød LED

0,5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

7 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Lysintensitet

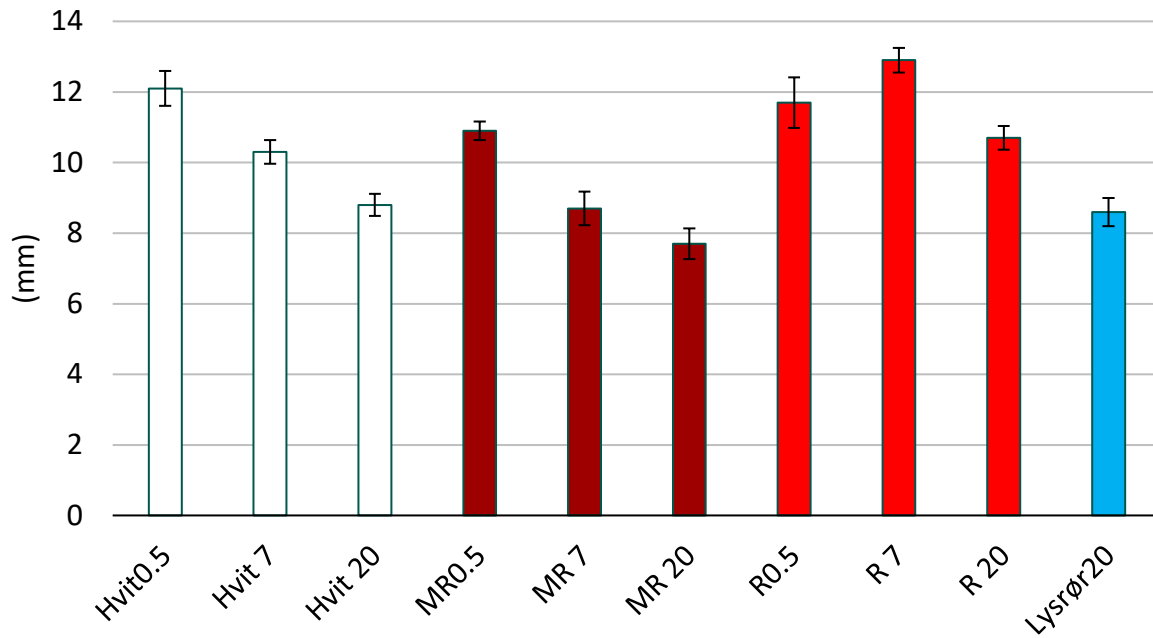
Hemming av groevekst ved ulike doseringer

Solist (P2) (304 døgngader)



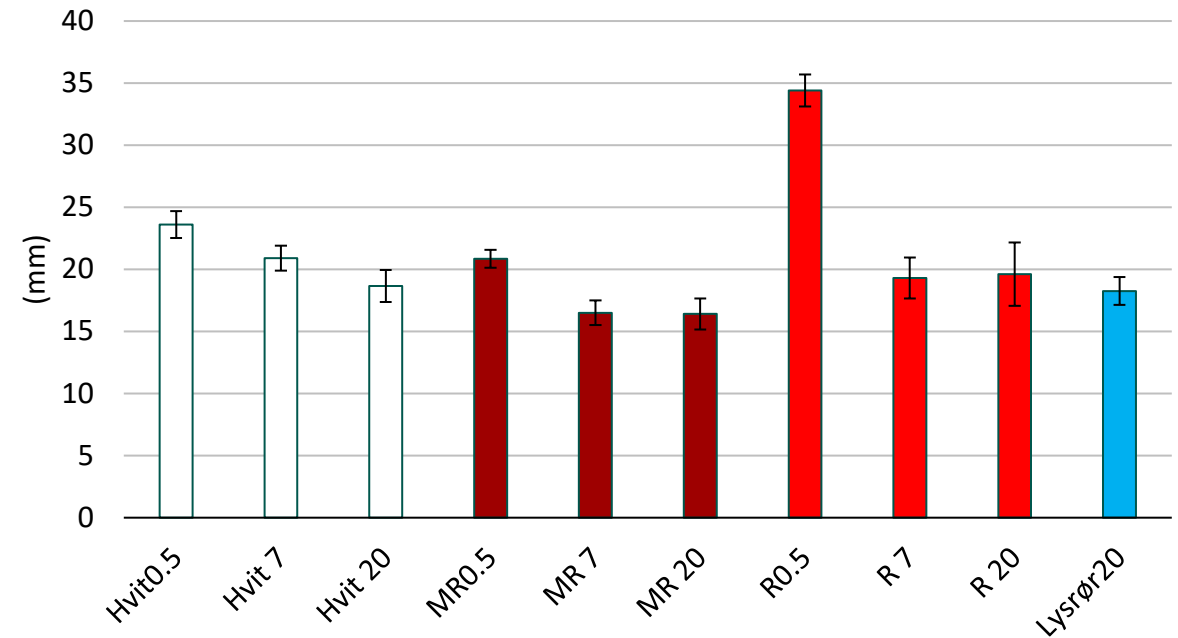
Grolengder (mm) ved ulike lysintensiteter ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)

Mandel



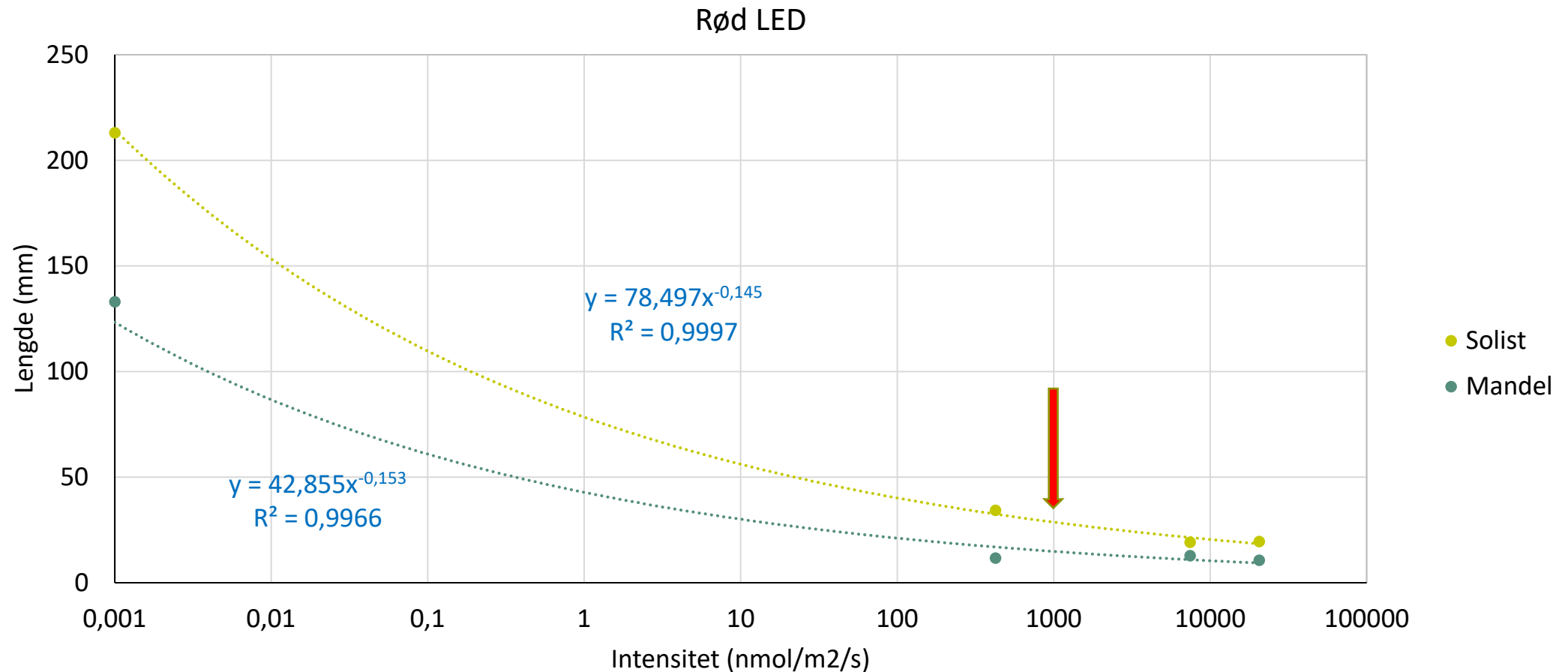
n = 10

Solist



n = 10

Anbefalt dosering LED-Lys for korte groer: $>1000 \text{ nmol/m}^2/\text{s}$



Illustrerer hyperfølsomheten ved *overgang fra utvikling i mørke til utvikling i lys* = **de-etiolering**

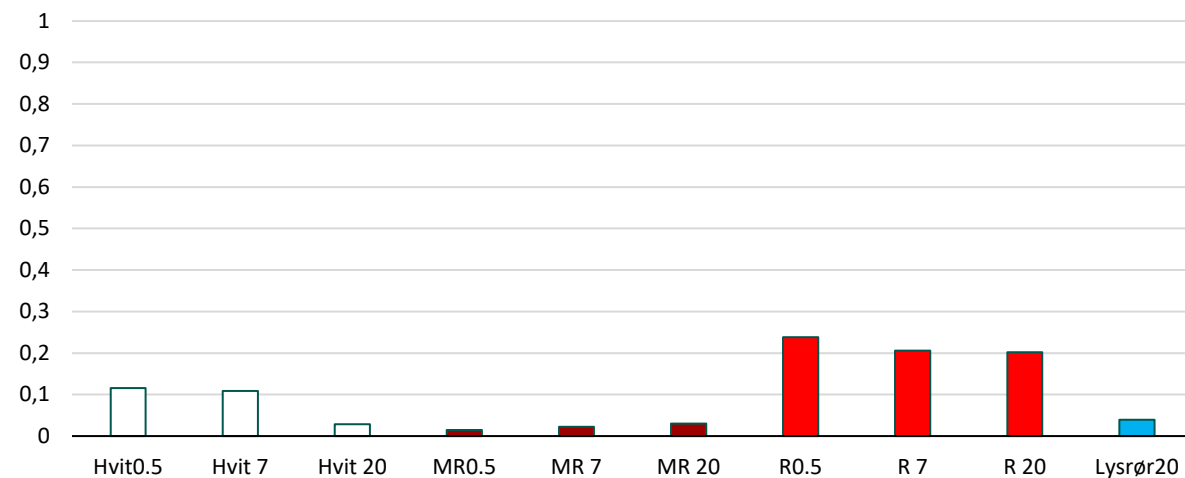
Studietur: Lysgroing i Agder, Oppdal, Østerdalen og Midt-Troms variasjonsbredde i lager på 10^2 enheter

Test av robusthet på groer

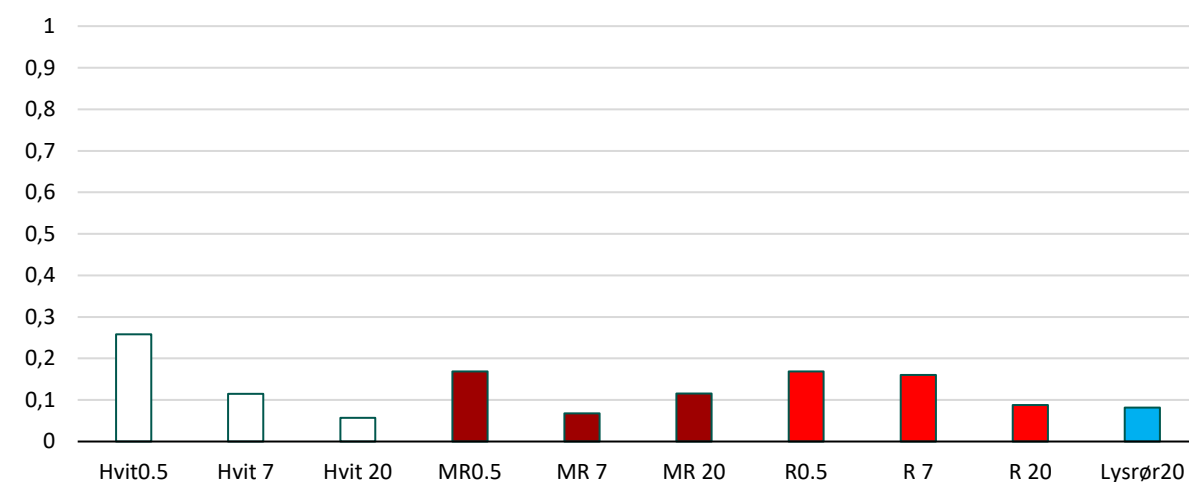
ved risting 60 sek. på metallrist $f = 1/450$ min



Mandel: % tapte groer



Solist: % tapte groer



n = 2 x 10

Variasjon mellom 2-24% i tap av groer, men (!) så ikke ut til påvirke vekst/avling i påfølgende feltforsøk...

Feltforsøk

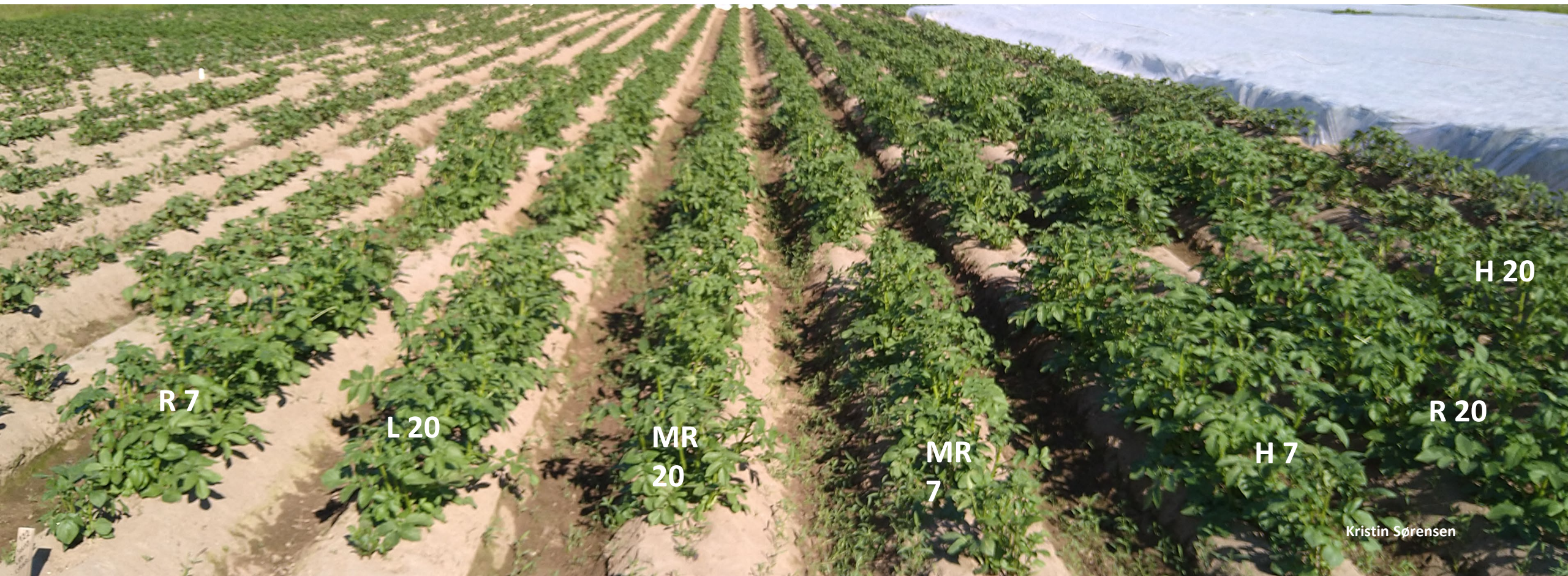


Kristin Sørensen

1. juli 2022. Mandel i spiring

Feltopplysninger

- 11. juni 2022, feltanlegg
 - 3. juli, registrert spiring
 - 13. juli, målt rishøgde
 - 16. august, høstet Solist
 - 16. september, Mandel
- 7 behandlinger
 - Mørkerødt 20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Mørkerødt 7 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Rødt 20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Rødt 7 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Hvit 20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Hvit 7 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
 - Lysrør 20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$



11. juli 2022 Solist. Dukavtaking



11. juli 2022 Mandel. Dukavtaking



Kristin Sørensen

19. august 2022 Mandel

Raskere etablering i åker og større avling med rød LED (?)

Solist	Behandling	Spiring 3.juli (1-9)	Høyde 13.juli (cm)	Avling 16.aug (kg/daa)	% tørrstoff
	Rød LED (n=8)	8.8	46.5 a	3299 a	17.4
	Mørkerød LED (n=8)	7.9	40.4 b	2992 b	17.1
	Hvit LED (n=8)	8.3	43.9 ab	3038 b	17.1
	Lysrør (n=4)	8.3	45.1 ab	3067 ab	17.0
	<i>p-verdi</i>	0.196	0.013	0.009	0.259

Mandel	Behandling	Spiring 3.juli (1-9)	Høyde 13.juli (cm)	Avling 16.sep (kg/daa)	% tørrstoff
	Rød LED (n=8)	5.0 a	29.5 a	2830	26.4
	Mørkerød LED (n=8)	3.5 b	23.5 b	2576	26.2
	Hvit LED (n=8)	3.6 b	23.3 b	2593	25.8
	Lysrør (n=4)	4.3 b	23.9 b	2651	26.1
	<i>p-verdi</i>	<0.001	<0.001	0.158	0.096

Lagerbesøk

- Sørlandet, tidligpotetmiljøet, april 2022
- Østerdalen, Kvikne og Oppdal, Fjellmandel, mars 2022
- Midt-Troms, mai 2022
- Utprøving av LED-lys i gang, for supplering og eller utskiftning av lysstoffrør





Kristin Sørensen



16.03.22 Lysgroing med
lysstoffrør. Sørlandet



Kristin Sørensen



16.03.22 Lysgroing med hvit
LED på Sørlandet



21.04.22 Lysgroing med rødt
LED-lys i Østerdalen

21.04.22 Lysgroing med rødt
og blått LED-lys i Østerdalen





09.05.22 Lysgroing med hvit
LED-lys i Midt-Troms

Fra lysstoffrør til LED-lys

- FORDELER

- Jevnere fordeling av lys
- Mindre varme
- Lavere strømforbruk
- Enklere håndtering
- Krever mindre lagerplass
- Utnytte fordelaktige lysspekter

- ULEMPER

- Holdbarhet?
- ?





Kristin Sørensen



Lyslenker med LED-lys, 100 m

Utfordringer med jevn belysning under lysgroing

- 1) Lysintensiteten avtar med kvadratet av avstand fra lyskilde $I = \frac{k}{d^2}$
- 2) Vanskelig å unngå skygger i lageret ved lysgroing med grokasser el. grosekker på stativ



Anbefalt dosering LED-Lys for korte groer: $>1.0 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Hvordan måle lyset?

Telefonapp(er) for fotosynteselysmåling (400-700nm) kan brukes for målinger i $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

PPFD Meter - Grow Light Meter

Home Studio Inc.

Inneholder annonser · Kjøp i appen

4,4★

1,32k anmeldelser

100k+

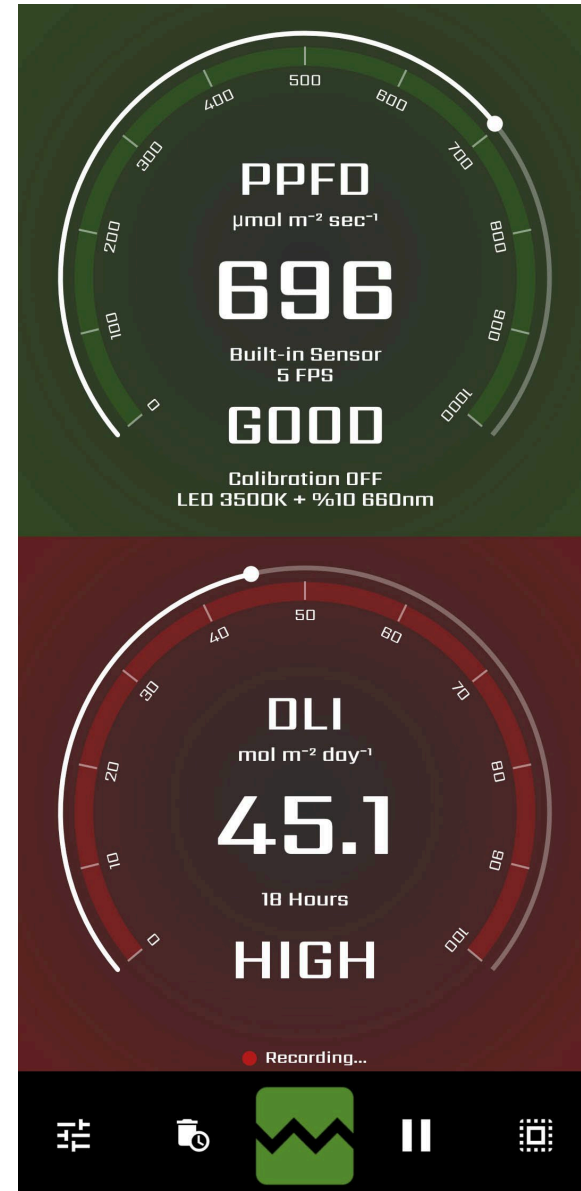
Nedlastinger



Alle

Installer

Legg til i ønskelisten



Veileder kommer

- Unngå skygging – avstand mellom lyskildene
- Lyslenker, enkelt å rulle ut?
- Lyslenker, enkelt å samle inn?
- LED-lysrør?
- Holdbarhet
- Kvalitet og pris

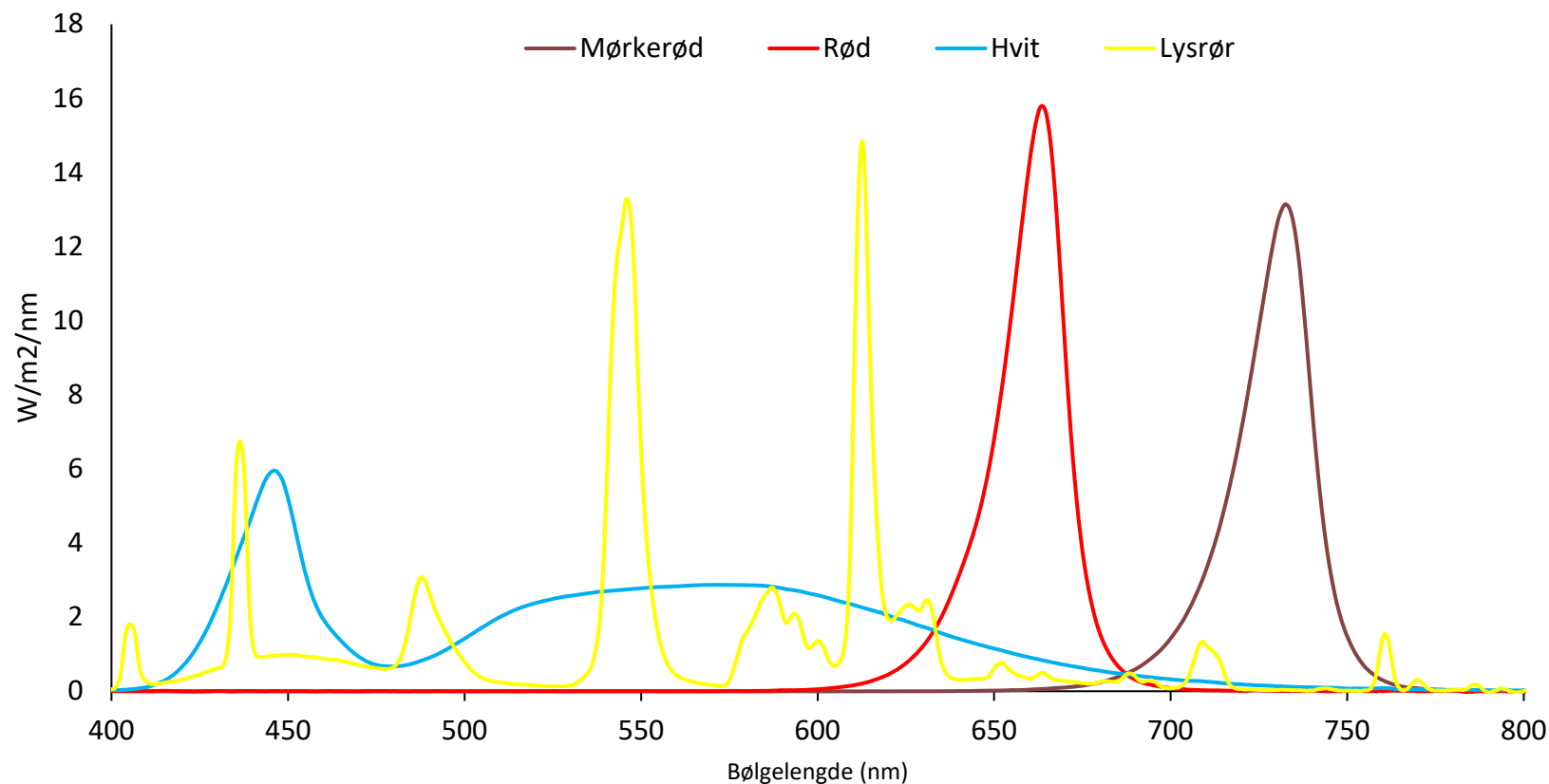
Konklusjoner (og nye spørsmål)

- Hvit bredspektret, og Rød-fargede LED kan brukes til lysgroing (~ vanlig rombelysning).
- Lysgroing med rød LED kan gi tidligere etablering og potensial for større avling (!)
- Fotosyntesemålere(app) kan brukes for måling av lysintensitet.

Nye spørsmål:

- Hvorfor gir rødfarge tidligere spiring/etablering i åker ???
- Hvor viktig er døgngradersum for styrke av grofester og påvirkes den av lysfarge?
- Gir kombinasjon av ulike LED-lysfarger synergi for responser?
- Pålitelig test for styrke i grofester?

Hvorfor gir rødt LED-lys raskere spiring ?



Sammenfaller med mest aktivt bølgelengdeområde for:

- 1) Fytokrom-lysreseptor
- 2) Fotosyntesen