

Rose og dynamisk klimastyring

- En IntelliGrow rapport



Af Lene Jakobsen, Forskningsassistent, KVL
Chawki Ammar, Videnskanbelig assistent, KVL
Jesper Mazanti Aaslyng, Lektor, KVL
Eva Rosenqvist, Forsker, DJF Årslev

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
Resume	3
Forsøgsbeskrivelse	4
Resultater	6
Konklusion	10
Dynamisk klimastyring i fremtiden	11
Bilag	13

Billede på forside

Rose dyrket ved forskellige klimastyringer i vinter-forårsperioden. Forsøgsperiode 17/12-01-25/3-02. Fra venstre mod højre ses planter dyrket ved hhv, 90 % fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 3), 80 % fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 2) og standardklimaet (Beh. 1). Billedet er taget d. 4/3-02.

Resume

Rose har været med i en række forsøg vedrørende dynamisk klimastyring fra 1997-2002, hvor den blev afprøvet i flere sammenhænge, bl.a. 80 og 90 % fotosynteseoptimering af klimaet og dynamisk klimastyring ved lysafhængige tillæg på en almindelig klimacomputer.

Generelt klarede Rose sig godt ved dynamisk klimastyring. Resultaterne fra forsøgene tydede på mere kompakte planter og i foråret et højere antal blomster ved dynamisk klimastyring sammenlignet med standard klimastyring. Men det viste sig også at der i vinteren og det tidlige forår var en forlængelse af kulturtiden grundet en lavere gennemsnitstemperatur ved dynamisk klimastyring i forhold til standard klimaet. Endvidere viste det sig, at der kunne opnås pæne energibesparelser uden det gik ud over plantekvaliteten.

Forsøgsbeskrivelse

I årene 1997 til 2002 blev der udført en række forsøg med dynamisk klimastyring ved hjælp af IntelliGrow systemet. I alt blev der udført 191 forskellige forsøg, hvor der indgik 29 forskellige plantesorter. Forsøgene blev udført på Landbohøjskolen og hos Danmarks JordbrugsForskning i Årslev. (Se i øvrigt oversigt over de udførte forsøg i bilag 1).

I forsøgene blev det vægtet at afprøve forskellige dynamiske klimastylinger med forskellige plantesorter som modeller. Der blev under afprøvningserne ikke taget højde for den enkelte plantearts klimatiske krav. Uanset oprindelse blev alle plantearter udsat for den samme klimastyring.

De omtalte forsøg i denne rapport er for rose, hvor sorterne "Red charming parade" og "Vanilla" blev brugt.

I de første forsøgssæsoner blev der ikke brugt kemisk retardering. Hvorimod der i sidste sæson blev foretaget afprøvninger både med og uden retardering.

Ved alle forsøgene er én til flere dynamiske klimastylinger blevet sammenlignet med et standardklima. Nedenfor er nævnt de vigtigste klimabehandlinger, der indgik i afprøvning-erne.

De grundlæggende klimastylinger i forsøgene var:

1. Standardklima
2. 80 % fotosynteseoptimering med 15°C som basistemperatur
3. 90 % fotosynteseoptimering med 15°C som basistemperatur

Udover de grundlæggende klimastylinger blev der i enkelte forsøg også arbejdet med følgende varianter af de grundlæggende klimastylinger:

4. 80 % fotosyntese opnået med en DGT-Volmatic klimacomputer
5. 80 % fotosyntese med en minimums gennemsnitstemperatur på 18°C
6. 80 % fotosyntese med en minimumstemperatur på 17°C
7. 80 % fotosyntese med en minimumstemperatur på 17°C og korterevarende opvarmninger om natten, såkaldte temperaturspidser
8. Variabel fotosynteseoptimering med en gennemsnitstemperatur på 18°C

En mere uddybende beskrivelse af behandlinger findes i bilag 2, 3 og 4.

Ved alle forsøg blev der lavet følgende registreringer:

- Produktionstiden i dage fra forsøgsstart til salgsklare planter ved de forskellige behandlinger. Forsøgene blev på KVL opgjort efter fastlagte perioder, hvorfor der ikke er opgjort egentlige produktionstider under de forskellige klimaer.
- Middelttemperaturen ved de forskellige behandlinger.
- Tørstofproduktion for den enkelte plante ved de forskellige behandlinger.
- Plante højde for den enkelte plante, målt fra jordoverflade og til det øverste vækstpunkt ved de forskellige behandlinger.
- Knopper og blomster for den enkelte plante ved de forskellige behandlinger.
- Energiforbruget ved de forskellige behandlinger.

Resultater

Der blev lavet 37 forskellige afprøvninger med Roser gennem vinter- og forårs-månederne fra 1997 - 2002. Resultaterne fra afprøvningerne er opstillet i tabel 1 og tabel 2 efter hvornår på året de er påbegyndt. Endvidere kan energibesparelsen i procent pr. måned for 80 % fotosyntese i forhold til standard ses i figur 1.

I afprøvningerne på KVL, i perioden september 1997 til juni 2000, blev forsøgene opgjort på et fastlagt tidspunkt, hvilket ikke giver mulighed for at give en egentlig produktionstid for de enkelte behandlinger. Derimod viser afprøvningerne planternes udviklingstrin ved dynamisk klimastyring i forhold til standard klimaet. Afprøvningerne på DJF og de resterende afprøvninger på KVL blev opgjort når planterne i de enkelte behandlinger var salgsklare. Forsøgene viste at i det tidlige efterår og sene forår var produktionstiden den samme for behandlinger og standard. Derimod for det sene efterår, vinteren og det tidlige forår sås en forlængelse af produktionstiden ved dynamisk klima set i forhold til standardklima. Se tabel 1 og 2

Forsøgene viste, at der ved afprøvningerne i sen efterår, vinter og først på foråret generelt var en lavere gennemsnitstemperatur ved behandlingerne i forhold til standarden. Hvorimod gennemsnitstemperaturen sidst på foråret ved behandlingerne ofte var højere end standarden. Se tabel 1 og 2.

Planternes tørstofproduktion var generelt højere for behandlingerne set i forhold til standarden. Derimod var plantehøjden varierende, men med en tendens til at planter i behandlingerne var højere end i standarden. Trods den observerede stigning både for tørstof og højde tyder det på mere kompakte planter, ved dynamisk klimastyring sammenlignet med standard klimastyring, da stigningen i tørstofproduktion var højere end stigningen i højden. Se tabel 1 og 2.

Antallet af knopper og blomster varierede under afprøvningerne. I det sene forår steg antallet af blomster og knopper ved behandlingerne i forhold til standarden. I efterår og vinter sås der også oftest en stigning i antallet af knopper og blomster, men der blev også i en del af afprøvningerne observeret et fald i antal af knopper og blomster ved behandlingerne i forhold til standarden. Se tabel 1 og 2. Faldet var dog ikke større end at planterne stadigvæk opfyldte kravene om antal knopper og blomster for salgsklare planter. I et enkelt forsøg blev der, ved behandlingerne, observeret en bortapportering af skud med knop.

Forsøgene viste et lavere energiforbrug for behandlingerne set i forhold til standarden. Det at behandlingerne i de enkelte forsøg oftest blev opgjort samtidigt kan medvirke til et lidt skævt forhold i energiforbruget mellem behandlingerne og standarden. Der var tilfælde om vinteren hvor produktionstiden blev forlænget ved behandlingerne, grundet en lavere gennemsnitstemperatur ved dynamisk dyrkning i forhold til standardklimaet. Det skal understreges at grundtanken med systemet er at planteproduktionstiden skal være uændret ved den dynamiske klimastyring. Opgaven er derfor i den enkelte kulturs produktionsperiode at tilpasse det dynamiske klima, så

man opnår den rigtige produktionstid. Derved vil man opnå en pæn energibesparelse, samtidig med at produktionen ikke forlænges.

Der blev opnået energibesparelser på fra 5 til 60 % afhængigt af årstiden for produktionen ved dynamisk klimastyring set i forhold til standard klima, se tabel 1 og 2. I figur 1 kan ses det månedsvise energiforbrug for 80 % fotosynteseoptimering som % af standard. Kigger man på den samlede energibesparelse ved dynamisk klimastyring set i forhold til standard klima i perioden fra december til april var den på ca. 52 % for året 1999-2000 på KVL.

Der blev kun observeret små forskelle i tørstofindhold, plantehøjde og antal af knop og blomster mellem 80 % optimeringen med IntelliGrow systemet og ved brug af DGT-Volmatic's klimacomputer. Det er altså allerede i dag muligt at lave et klima, der minder om vores 80 % optimerede klima på en almindelig klimacomputer. Energibesparelsen var dog lidt mindre ved brug af DGT-Volmatic's klimacomputer i forhold til 80 % optimeringen med IntelliGrow systemet, dette skyldes tildels en forskel i væksthushonstruktionen for de to forsøgsafdelinger.

Der blev ikke observeret forskelle i holdbarheden efter dyrkning ved dynamisk klima i forhold til standardklima.

I forsøgsperioden har der ikke været observeret specielle problemer med hensyn til hverken skadedyr eller sygdomme i de dynamisk styrede planter. Med baggrund i dynamikken kunne man forvente problemer med kondensering på bladene, og deraf følgende problemer med sygdomme. Det har ikke været tilfældet og kan skyldes at de ændringer der er i temperaturen sker langsomt, og at kondensering derfor kun sker på væksthushets glas og således ikke på planterne. I fremtiden skal der arbejdes videre med denne problemstilling.



Rose (uden retardering) dyrket ved forskellige klimastylinger i forårsperioden.

Forsøgsperiode 14/11-01-13/2-02. Fra venstre mod højre ses planter dyrket ved hhv., 80 % fotosyntese med gennemsnitstemperatur på 18 °C (Beh. 5), 90 % fotosyntese med 15 °C som basistemperatur (Beh. 3), 80 % fotosyntese med minimum temperatur på 17° C og temperaturspidser (beh. 7), 80 % fotosyntese med 15 °C som basistemperatur (Beh. 2), 80 % fotosyntese minimums temperatur på 17 °C (Beh. 6) og standardklimaet (Beh. 1). Billedet er taget d. 1/2-02



Rose (med retardering) dyrket ved forskellige klimastyringer i forårsperioden. Forsøgsperiode 14/11-01-13/2-02. Fra venstre mod højre ses planter dyrket ved hhv., 80 % fotosyntese med gennemsnitstemperatur på 18 °C (Beh. 5), 90 % fotosyntese med 15 °C som basistemperatur (Beh. 3), 80 % fotosyntese med minimum temperatur på 17° C og temperaturspidser (beh. 7), 80 % fotosyntese med 15 °C som basistemperatur (Beh. 2), 80 % fotosyntese minimums temperatur på 17 °C (Beh. 6) og standardklimaet (Beh. 1). Billedet er taget d. 1/2-02



Rose dyrket ved forskellige klimastyringer i efterårsperioden. Forsøgsperiode 9/10-31/12-01. Fra venstre mod højre ses planter dyrket ved hhv, 90% fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 3), 80% fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 2) og standardklimaet (Beh. 1). Billederne er taget 1) d. 17/12-01 og 2) d. 2/1-02



Rose dyrket ved forskellige klimastyringer i forårsperioden. Forsøgsperiode 11/4-27/5-02. Fra venstre mod højre ses planter dyrket ved hhv, 90% fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 3), 80% fotosyntese med 15°C som basistemperatur (Beh. 2) og standardklimaet (Beh. 1). Billedet er taget d. 27/5-02

Konklusion

Generelt blev planterne dyrket ved dynamisk klimastyring mere kompakte i forhold til planterne dyrket ved standardklima. Desuden viste forsøgene at der om sommeren ved dynamisk klimastyring kunne opnås et større antal knopper og blomster, som følge af den ekstra lys og varme dynamisk klimastyring giver i forhold til standardklimaet. Om vinteren var der en forlængelse af produktionstiden, grundet en lavere gennemsnitstemperatur ved dynamisk dyrkning i forhold til standardklimaet.

Energiforbruget var lavere ved dynamisk klimastyring i forhold til standard klimastyring, afprøvningerne viste at der kunne spares 5-60 % energi ved dynamisk klimastyring.

Dynamisk klimastyring i fremtiden

Forsøgene blev gennemført som demonstrationsforsøg, med det formål at vise det dynamiske klimas indflydelse på så mange plantearter som muligt. Klimaet var dynamisk indenfor et bredt område, både hvad temperatur (15- 30 °C) og CO₂ (330-1600 ppm) angår. Området blev bevidst valgt bredt for at se flest mulige effekter af klimaet på såvel planter som energiforbrug. Ønsket var at se den maksimale effekt og ikke at lade fremtiden blive begrænset af for begrænsede forsøg. Det var fra start af klart at det ikke ville være muligt at lave en optimal produktion af både tempererede plantearter som Campanula og mere varmekrævende som Hibiscus i det samme klima. Det overraskende var at det rent faktisk har været muligt at producere fornuftige plante i alle forsøgene. Så selv med meget store klimaomlægninger og meget store energibesparelser har der kunne produceres fornuftige planter. Selvfølgelig er produktionstiden blevet forøget for en del plantearter, hvilket ikke bør ske hvis dynamisk klimastyring skal bruges i praksis. Effekten har selvfølgelig været tydeligst for de varmekrævende plantearter. I de senere forsøg blev den dynamiske klimastyring kombineret med middeltemperaturstyring, med det formål at få bedre styr på produktionstiden. Men idet den samme middeltemperatur blev anvendt til alle de benyttede plantearter, gav det ikke et helt optimalt billede. Forsøgene viste dog at middeltemperaturstyring var en god metode til at sikre produktionstiden, og kombineret med den dynamiske klimastyring fås både et lavere energiforbrug og en rigtig produktionstid.

Der er igen tvivl om at dynamisk klimastyring er et effektivt værktøj til at spare energi med, kunsten er at finde den rigtige balance mellem energibesparelsen og produktionstiden. Denne balance afhænger af den aktuelle kultur.

De væsentligste forhold, der skal være kendt er:

- Den lavest acceptable temperatur for produktionen
- Den højeste acceptable temperatur for produktionen
- Hvilken middeltemperatur sikre den rette produktionstid
- Hvor store lysniveauer kan planten tåle uden at tage skade
- Hvilke CO₂ områder kan planten udnytte.

I praksis kan man sætte den ønskede middeltemperatur til den nuværende gennemsnitstemperatur for produktionen. De laveste og højeste temperaturer kan findes ved forsigtigt at flytte minimumstemperaturen og ventilationstemperaturen lidt ned og op. Gennem nogle år vil man så få fastlagt grænserne. Læs mere om dette i bilag 4.

Når rapporten læses er det derfor vigtigt at huske at forsøgene viser nogle ydre grænser ved dynamisk klimastyring. De store energibesparelser vil i praksis blive mindre, men til gengæld vil produktionstiden også være uændret. Det er dog stadig et stort potentiale for energibesparelser, der kan udnyttes i praksis. I kommende

forsøg skal der fokuseres yderligere på metoder til produktionstids styring under dynamiske forsøg.

Bilag

Bilag 1: Oversigt over de udførte forsøg på KVL og ved Danmarks JordbrugsForskning

Bilag 2: Beskrivelse af brugte klimastyringer ved forsøgene

Bilag 3: IntelliGrow - et nyt klimastyringskoncept. Grøn viden, nr. 122, januar 1999.

Bilag 4: Dynamisk klimastyring på en almindelig klimacomputer. Jesper Mazanti Aaslyng, Eva Rosenquist og Jens Rystedt. GartnerTidende 42/2000, s. 10-11.

Bilag 5: Sunde planter dyrket med lavt energiforbrug. Tema af Sten Søndergaard. Grønspiren okt. 2001, s 40-47.

Tabel 1. Rose: Afprøvninger sen efterår og vinter

	Forsøgs- opgørelse	Middeltemp./døgn (gr. C)	Tørstof (% af standard)	Plantehøjde (% af standard)	Knop og blomst (% af standard)	Energi forbrug (% af standard)
Forsøgsstart 5. sep. 2001 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	29/10-01	22,2	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	29/10-01	21,2	108	123	248	-*
90% fotosyntese (3)	5/11-01	20	88	97	59	-*
Forsøgsstart 5. sep. 2001 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	6/11-01	21,8	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	6/11-01	19,5	117	102	117	51
90% fotosyntese (3)	6/11-01	19,4	117	96	116	71
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	6/11-01	19,5	115	98	122	65
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	6/11-01	20,1	103	101	86	70
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	6/11-01	20,4	101	99	98	76
Forsøgsstart 5. sep. 2001 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	6/11-01	21,8	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	6/11-01	19,5	124	105	127	51
90% fotosyntese (3)	6/11-01	19,4	119	108	146	71
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	6/11-01	19,5	109	104	138	65
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	6/11-01	20,1	114	107	117	70
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	6/11-01	20,4	118	105	148	76
Forsøgsstart 7. sep. 1998 (DJF) (RCP)						
Standardklima (1)	9/11-98	21,2	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	23/11-98	19	127	90	135	-*
90% fotosyntese (3)	16/11-98	19,3	109	101	141	-*
Forsøgsstart 9. okt. 2001 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	17/12-01	20,8	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	31/12-01	17,6	128	96	76	90
90% fotosyntese (3)	31/12-01	17,9	124	109	124	73

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

Forsøgsstart 10. okt. 2001 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	11/12-01	20,5	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	4/1-02	16,9	142	103	78	60
90% fotosyntese (3)	4/1-02	17	145	105	102	65
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	18/12-01	18,5	138	101	104	77
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	18/12-01	18,4	135	98	96	73
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	18/12-01	18,6	140	97	100	72
Forsøgsstart 10. okt. 2001 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	11/12-01	20,5	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	4/1-02	16,9	156	104	88	60
90% fotosyntese (3)	4/1-02	17	153	105	111	65
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	18/12-01	18,5	119	106	102	77
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	18/12-01	18,4	111	100	98	73
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	18/12-01	18,6	117	101	114	72
Forsøgsstart 1. nov. 2000 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	20/12-00	20	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	20/12-00	18,2	81	93	80	-*
80% fotosyntese mid.temp>18°C (5)	20/12-00	18,6	83	102	92	-*
Forsøgsstart 4. nov. 1998 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	20/1-99	20,5	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	20/1-99	17,5	106	95	113	92
80% fotosyntese, DGT (4)	20/1-99	16,9	102	93	110	92
Forsøgsstart 6. nov. 1997 (KVL) (CPR)						
Standardklima (1)	4/2-98	21	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	4/2-98	17,9	153	101	162	-*
90% fotosyntese (3)	4/2-98	18,8	140	100	129	-*
Forsøgsstart 14. nov. 2001 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	21/1-01	21,2	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	18/2-01	16,2	133	113	107	78
90% fotosyntese (3)	11/2-01	17,1	169	137	200	60

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

Forsøgsstart 14. nov. 2001 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	23/1-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	13/2-02	-	137	140	82	-*
90% fotosyntese (3)	13/2-02	-	138	137	79	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	1/2-02	-	124	106	102	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	1/2-02	-	123	101	109	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	4/2-02	-	106	103	98	-*
Forsøgsstart 14. nov. 2001 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	23/1-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	13/2-02	-	120	118	75	-*
90% fotosyntese (3)	13/2-02	-	136	121	85	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	1/2-02	-	104	104	75	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	1/2-02	-	108	111	85	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	4/2-02	-	106	113	98	-*
Forsøgsstart 16. dec. 1999 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	16/3-00	21	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	16/3-00	16,6	115	107	115	55
80% fotosyntese, DGT (4)	16/3-00	18,1	120	102	120	83
Forsøgsstart 17. dec. 2001 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	4/3-01	20,5	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	18/3-01	16,7	130	114	168	88
90% fotosyntese (3)	25/3-01	17,9	118	114	114	60
Forsøgsstart 19. dec. 2001 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	5/3-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	19/3-02	-	137	140	81	-*
90% fotosyntese (3)	19/3-02	-	134	140	88	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	11/3-02	-	119	116	88	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	11/3-02	-	122	121	104	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	11/3-02	-	120	130	108	-*

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

Forsøgsstart 19. dec. 2001 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	28/2-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	11/3-02	-	126	112	102	-*
90% fotosyntese (3)	11/3-02	-	123	108	105	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	5/3-02	-	108	101	114	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	5/3-02	-	109	102	98	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	5/3-02	-	109	109	125	-*
Forsøgsstart 8. jan. 1998 (KVL) (CPR)						
Standardklima (1)	25/3-98	21,1	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	25/3-98	19,6	90	95	86	68
90% fotosyntese (3)	25/3-98	20,5	103	98	95	-
Forsøgsstart 14. jan. 2000 (DJF) (RCP)						
Standardklima (1)	13/4-00	21,2	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	27/4-00	20,3	120	118	140	72
90% fotosyntese (3)	15/4-00	20,6	101	125	114	78
Forsøgsstart 20. jan. 1999 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	14/4-99	21,4	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	14/4-99	19,2	127	113	131	-*
80% fotosyntese, DGT (4)	14/4-99	18,9	103	94	105	-*
Forsøgsstart 23. jan. 2002 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	2/4-02	20,7	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	15/4-02	18,1	147	118	98	95
90% fotosyntese (3)	8/4-02	19,3	-	112	157	64
Forsøgsstart 23. jan. 2002 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	21/3-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	4/4-02	-	134	135	72	-*
90% fotosyntese (3)	4/4-02	-	133	128	72	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	30/3-02	-	118	112	75	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	30/3-02	-	127	115	86	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	29/3-02	-	121	113	87	-*

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

Forsøgsstart 23. jan. 2002 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	18/3-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	2/4-02	-	147	128	100	-*
90% fotosyntese (3)	2/4-02	-	143	119	108	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	30/3-02	-	105	95	84	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	26/3-02	-	112	99	90	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	26/3-02	-	107	97	98	-*
Forsøgsstart 26. jan. 2001 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	28/3-01	21,1	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	11/4-01	18,1	189	142	107	94
80% fotosyntese mid.temp>18°C (5)	11/4-01	18	208	124	103	95
Forsøgsstart 30. jan. 1998 (DJF) (RCP)						
Standardklima (1)	17/4-98	21	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	30/4-98	17,9	137	136	177	77
90% fotosyntese (3)	27/4-98	18,7	142	121	174	84
Forsøgsstart 31. jan. 2000 (DJF) (RCP)						
Standardklima (1)	1/3-00	21	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	13/3-00	17,6	131	103	103	93
90% fotosyntese (3)	8/3-00	18,3	123	101	104	84

* Det har desværre ikke været muligt at beregne energi forbruget, da der i denne periode har manglet værdier for energiforbrug i større perioder. De manglende værdier skyldes fejl i målinger

Tabel 2. Rose: Afprøvninger forår

	Forsøgs- opgørelse	Middeltemp./døgn (gr. C)	Tørstof (% af stand.)	Plantehøjde (% af stand.)	Knop og blomst (% af standard)	Energi forbrug (% af stan.)
Forsøgsstart 27. feb. 2002 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	19/4-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	24/4-02	-	109	99	89	-*
90% fotosyntese (3)	24/4-02	-	105	100	88	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	24/4-02	-	105	101	103	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	24/4-02	-	105	98	103	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	24/4-02	-	104	101	102	-*
Forsøgsstart 27. feb. 2002 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	19/4-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	24/4-02	-	111	112	118	-*
90% fotosyntese (3)	24/4-02	-	110	115	118	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	24/4-02	-	101	118	118	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	24/4-02	-	117	118	136	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	24/4-02	-	110	115	124	-*
Forsøgsstart 2. mar. 2000 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	12/5-00	22	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	12/5-00	20,3	141	107	141	38
80% fotosyntese med DGT (4)	12/5-00	21	169	117	169	80
Forsøgsstart 4. mar. 2002 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	29/4-02	22,2	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	6/5-02	20,3	132	102	127	60
90% fotosyntese (3)	29/4-02	20,8	105	93	168	69
Forsøgsstart 10. mar. 1998 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	20/5-98	23,2	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	20/5-98	22,4	113	107	114	-*

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

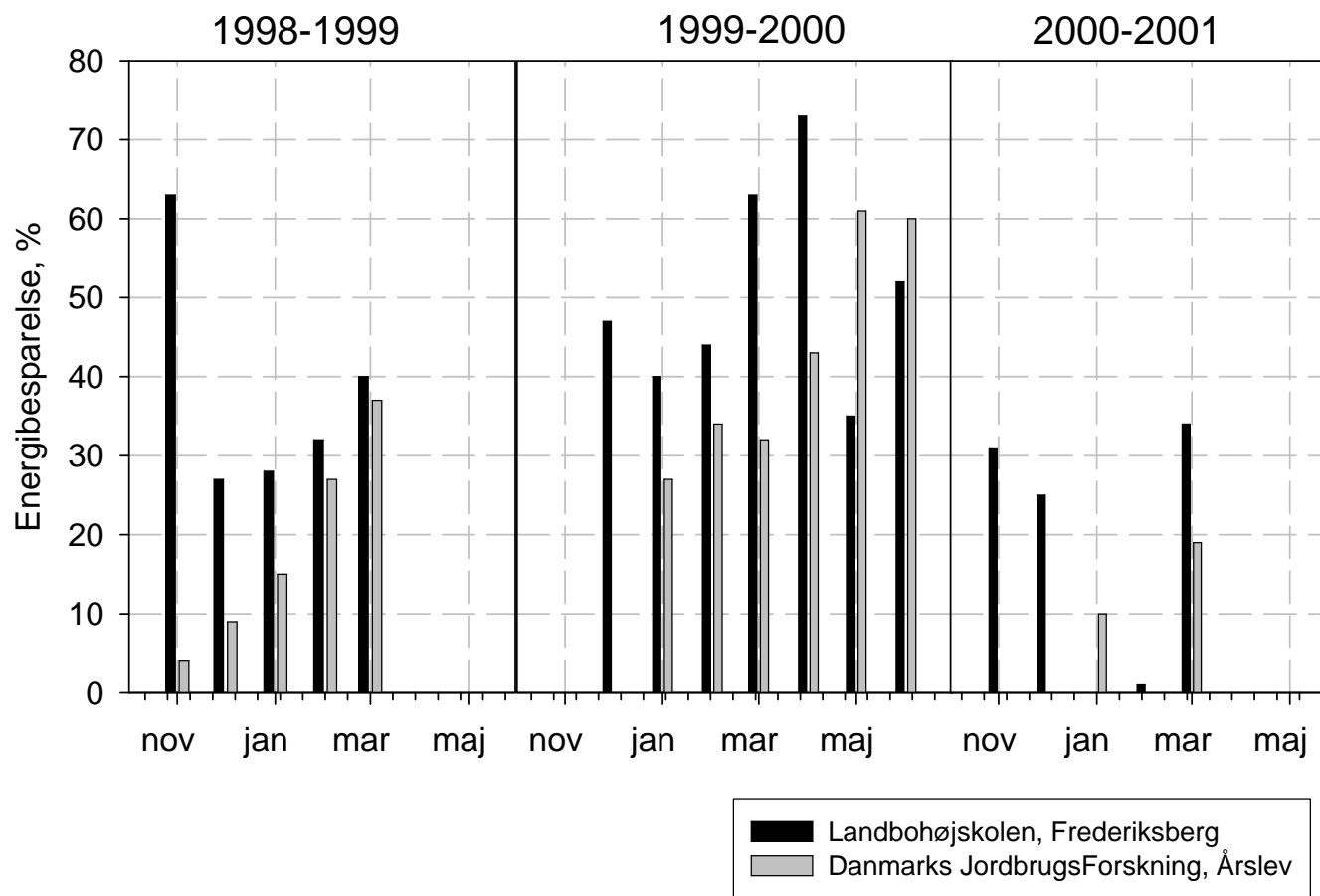
80% fotosyntese med DGT (4)	20/5-98	23,6	116	108	121	-*
Forsøgsstart 31. mar. 1999 (KVL) (RCP)						
Standardklima (1)	2/6-99	23,3	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	2/6-99	22,7	100	103	100	-*
80% fotosyntese med DGT (4)	2/6-99	22,2	105	108	104	-*
Forsøgsstart 10. apr. 2002 (DJF) (vanilla) +retardering						
Standardklima (1)	30/5-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	30/5-02	-	107	107	110	-*
90% fotosyntese (3)	30/5-02	-	106	104	107	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	30/5-02	-	114	108	100	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	30/5-02	-	107	101	100	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	30/5-02	-	106	96	112	-*
Forsøgsstart 10. apr. 2002 (DJF) (vanilla) -retardering						
Standardklima (1)	30/5-02	-	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	30/5-02	-	103	101	100	-*
90% fotosyntese (3)	30/5-02	-	97	100	98	-*
80% fotosyntese gns.temp 18°C (5)	30/5-02	-	112	99	107	-*
80% fotosyntese min. temp. 17°C (6)	30/5-02	-	108	105	100	-*
80% fotosyn. min. temp. 17°C TP (7)	30/5-02	-	102	103	102	-*
Forsøgsstart 11. apr. 2002 (KVL) (vanilla)						
Standardklima (1)	27/5-02	23,3	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	27/5-02	22,1	115	91	110	60
80% fotosyntese med DGT (4)	27/5-02	22,6	119	95	115	82
Forsøgsstart 12. apr. 2000 (DJF) (RCP)						
Standardklima (1)	6/6-00	22,5	100	100	100	100
80% fotosyntese (2)	6/6-00	22,5	111	108	145	43
90% fotosyntese (3)	6/6-00	22,6	121	105	155	58
Forsøgsstart 13. apr. 2000 (KVL) (RCP)						

Rose og dynamisk klimastyring - en IntelliGrow rapport

Standardklima (1)	21/6-00	23,4	100	100	100	-*
80% fotosyntese (2)	21/6-00	23,3	93	102	93	-*
80% fotosyntese med DGT (4)	21/6-00	22,8	121	110	121	-*

* Det har desværre ikke været muligt at beregne energi forbruget, da der i denne periode har manglet værdier for energiforbrug i større perioder. De manglende værdier skyldes fejl i målinger

Figur 1. Den månedsvise besparelse for klimaet med 80 % fotosyntese set i forhold til standardklimaet.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.