



Voor u ligt de Strategie beheersing en bestrijding Japanse Roest in de teelt van jaarrondchrysanthe. Deze strategie is door DLV Plant en PPO Glastuinbouw opgesteld in het kader van het project Telen met Toekomst. Het is bedoeld als hulpmiddel voor de sector om de ziekte te beheersen en te bestrijden.



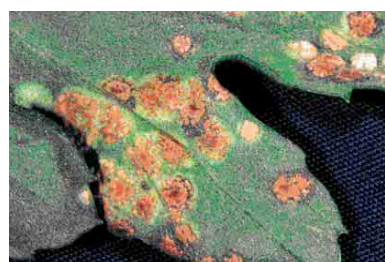
Telen met toekomst

DLV DLV Plant BV



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR

Strategie beheersing en bestrijding Japanse Roest in de teelt van jaarrondchrysanthe



Deze strategie bestaat uit de volgende onderdelen:

Herkenning, schade, levenswijze en eigenschappen	pag. 2
Voorbehoedende maatregelen: klimaat	pag. 2
Voorbehoedende maatregelen: overig	pag. 4
Chemische bestrijding	pag. 5

Japanse Roest (*Puccinia horiana*) kan in de teelt chrysanthe veel schade aanrichten. Naast directe gewasschade kan ook schade ontstaan door handelsbelemmeringen. In de EU heeft deze schimmelziekte de quarantainestatus A2: de ziekte is aanwezig in delen van de EU, introductie en verspreiding is verboden. Ook in andere delen van de wereld, bijvoorbeeld Afrika, Zuid-Amerika en Canada

beschouwt men Japanse Roest als een quarantaine-organisme.

De hoofdstukken t.a.v. de voorbehoedende maatregelen zijn zo opgezet dat ze als checklist kunnen worden gebruikt.

Op www.telenmettoekomst.nl kunt u de Strategie downloaden.

1. Herkenning, schade, levenswijze en eigenschappen

Herkenning en schade

De eerste symptomen van een aantasting door Japanse roest zijn zichtbaar aan de bovenzijde van het blad: er ontstaan geel tot geelgroene, iets ingezonken plekken met een diameter van 2-5 mm die later bruin/necrotisch worden. Op dezelfde plekken maar dan aan de onderkant van het blad ontstaan geelwitte, later vuilbruine 'pukels' (zie foto op pagina 1). Deze bestaan aanvankelijk uit teleutosporen waarop later basidiosporen ontstaan. Aangetast blad is vaak kroezig/misvormd. In een jong stadium aangetaste planten blijven achter in groei en leveren een slechte kwaliteit bloemen. Naast bladeren kunnen bij zware infectiedruk ook schutbladen en stengels worden aangetast. Ook bloemaantasting is wel eens waargenomen: hierbij ontstaan necrotische plekjes en soms sporenhoopjes.

Eigenschappen en levenswijze

Het aantal waardplanten van Japanse roest is beperkt: het zijn een aantal *Chrysanthemum*-soorten waaronder *Chrysanthemum morifolium*, waartoe de in Nederland geteelde jaarrondchrysant hoort. Deze roestsoort kan de gehele levenscyclus op dezelfde soort chrysant voltooien en is dus niet waardplantwisselend.

De globale ontwikkeling van de ziekte verloopt als volgt: De primaire infectie vindt plaats door basidiosporen die zich via de lucht verspreiden. Voor de kieming moet het chrysantenblad minimaal 2 uur lang vochtig zijn. Als de kieming eenmaal is geslaagd, speelt het vocht aan de buitenkant van het blad resp. de luchtvochtigheid geen rol meer omdat de schimmel het benodigde vocht dan aan het blad kan onttrekken. De schimmel groeit vervolgens met schimmeldraden door het blad. Aan de onderkant worden vervolgens teleutosporen gevormd waarop de basidiosporen van de volgende generatie ontstaan. De basidiosporen worden



gen voor verdere verspreiding door de lucht, de teleutosporen verspreiden zich met het blad.

De incubatietijd (tijd tussen infectie en het zichtbaar worden van de aantasting, vorming sporenhoopjes) is 7-10 dagen maar kan bij periodes van temperaturen boven de 30°C oplopen tot 8 weken. Warm en droog weer vertraagt het zichtbaar worden van de aantasting, bij vochtig en wat koeler weer ontwikkelen de symptomen zich snel.

De teleutosporen blijven op het blad zitten tenzij ze er met kracht

worden afgeveegd. Ze kunnen op het blad tot 8 weken overleven als de luchtvochtigheid lager dan 50% is. Onder vochtige omstandigheden gaan ze eerder dood (3 weken of korter) en dat geldt ook als ze worden ingegraven in droge of vochtige grond.

Teleutosporen vormen onder zeer vochtige omstandigheden (relatieve luchtvochtigheid (rv) > 96%) binnen 3 uur basidiosporen.

Het vrijkomen en kiemen van de basidiosporen kan plaatsvinden tussen 4 en 23°C, het optimum ligt rond 17°C. De kieming kan binnen 2 uur plaatsvinden als het in die tijd blad nat is en de optimale temperatuur van 17°C heerst. Onder vochtige omstandigheden kunnen de sporen reisafstanden van 700 meter overleven, maar het is onwaarschijnlijk dat ze gemakkelijk van kas naar kas gaan. De sporen zijn gevoelig voor uitdroging. Bij een rv lager dan 80% kunnen ze ongeveer 5 minuten overleven. Is de rv 81-90% blijven ze maximaal 60 minuten in leven.

2. Voorbehoedende maatregelen: klimaat

De klimaatregeling speelt de belangrijkste rol in het pakket van maatregelen ter voorkoming en beheersing van roest. De hieronder genoemde tips en maatregelen

in de checklist zijn er op gericht om voor de schimmel gunstige omstandigheden zo veel mogelijk te voorkomen. Per jaargetijde kunnen acties variëren.

Wekelijkse controle van het klimaat door grafieken en instellingen na te lopen is essentieel om problemen voor te zijn.

Tips en maatregelen

Zorg ervoor dat alles wat met een goede klimaatregeling te maken heeft technisch in orde is: een goede richtlijn is de onderhoudskaart energie (zie www.telenmettoekomst.nl of op pag. 7 van deze brochure).

Check

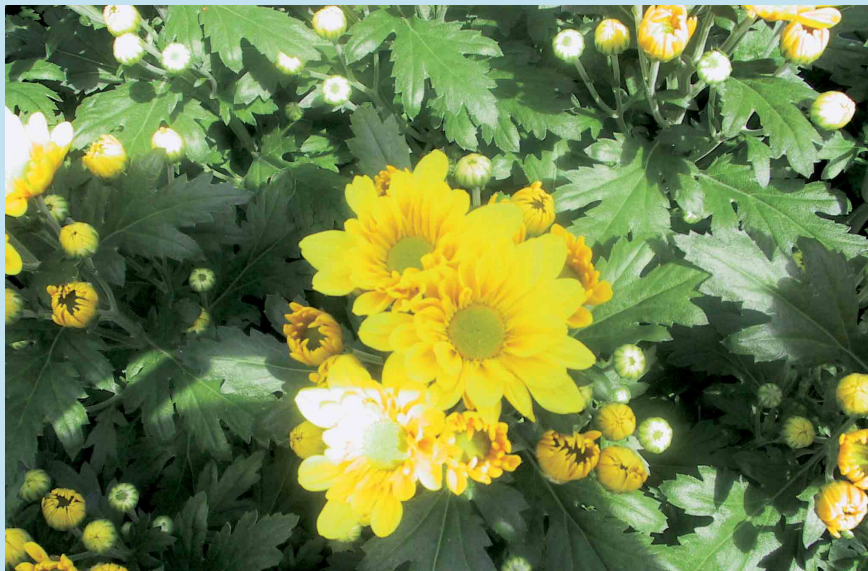
Tip: Stoken en ventileren		
<ul style="list-style-type: none"> Houd een kleine dode zone tussen stook- en ventilatietemperatuur aan: dag 0,5°C, nacht 0,2°C. Vlak voor het open lopen van het schermdoek mag de stook- en ventilatietemperatuur zelfs gelijk zijn. Vocht vanonder het doek wordt dan snel afgevoerd. 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Indien met lichtverhogingen wordt gewerkt is het van belang om met correcte lichttrajecten te werken. Stel deze zo in dat met percentages van de maximale instraling wordt gewerkt. Een andere methode is als volgt: de beginwaarde = de lichtintensiteit op een zonnige dag om 10.00 uur; de eindwaarde = 2 keer de beginwaarde. Let erop dat bij de middenfase en oude gewassen maximaal met 1 – 2°C lichtverhoging wordt gewerkt. 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Let ook op de P-banden. Zorg dat deze temperatuurafhankelijk werken, zodat bij hoge buitentemperaturen makkelijk wordt gelucht. Bij lage buitentemperaturen mag moeilijker worden gelucht. 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Stel zowel overdag als 's-nachts een minimum raamstand van 2 – 5% in en laat deze op basis van de buitentemperatuur variëren: boven de 12°C volledig minimum lucht, beneden de 8°C dicht. 		<input type="checkbox"/>
Tip: Buisregeling		
<ul style="list-style-type: none"> Zet het ondernet er 24 uur per dag in op 35°C. Werk enkel met een afbouw op het ondernet in de maanden april – september. Richtlijn voor het lichttraject waarbinnen de afbouw plaats kan vinden: 400 – 500 W/m². Is er gegoten, dan is het beter om het ondernet er 24 uur vast in te laten staan (zonder lichtafbouw). 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Wordt er met het ondernet primair gewerkt, dan zal in de meeste gevallen ook nog een minimum bovenbuis nodig zijn. Of een bovenbuis moet worden ingesteld is sterk ras afhankelijk. In de meeste gevallen is het echter wel nodig. Hoe lang deze bovenbuis er in moet, is sterk afhankelijk van de situatie. Richtlijn: 40 à 45°C van 23.00 – 7.00 uur in de ochtend. Is een ras roestgevoelig of is er sprake van een roest aantasting, dan de minimum buis boven door laten lopen tot 16.00 uur. Kies er wel voor om de buis er bij een laag lichttraject uit te laten lopen: 150 – 225 W/m². <i>Noot:</i> om met het ondernet primair te werken is het van belang dat u 2 buizen per bed heeft en dat de delta T van het ondernet maximaal 3°C is. Voldoet u niet aan deze voorwaarden dan is het beter om het bovennet als primaire net aan te houden. 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Voorkom temperatuurstijging bij het dichtlopen van het doek. Doe dit door de maximum buis te verlagen vlak voor het dichtlopen van het doek. Verlaag daarnaast ook de minimum buis temperatuur met 5°C. Zowel bij een situatie van warmtevraag als bij een situatie van geen warmtevraag voorkomt u op deze manier doorschieten van de kastemperatuur bij het dichtlopen van het doek. 		<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Vooral bij hogere lichtniveau's kan bij het aanschakelen van de belichting op de KD vakken in de ochtend onder een gesloten doek ook een temperatuurstijging ontstaan. Het risico van natslaan van het gewas is niet zo groot als bij een temperatuurstijging tijdens het dichtlopen van het doek. De afkoeling van de kop van de plant vindt immers niet zo sterk plaats, het doek is immers gesloten. Om problemen te voorkomen is het echter ook hier raadzaam om tijdelijk de maximum en minimum buis aan te passen (verlagen). 		<input type="checkbox"/>
Tip: Doekregeling		
<ul style="list-style-type: none"> Werken met kieren in het schermdoek brengt risico's met zich mee. Kieren in het schermdoek zijn net zo vaak de oorzaak van een roestprobleem als de oplossing. Vooral als de kier onrustig is en actie - reactie opwekt van het verwarmingssysteem. Ook te grote kieren, waardoor er kou naar binnen komt zijn ongunstig. 		<input type="checkbox"/>

<ul style="list-style-type: none"> • Indien er met een kier gewerkt wordt, moet extra worden gelet op een rustige regeling van het doek (weinig pendelen). Ook mag de temperatuur niet teveel stijgen bij het sluiten van de kier. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Het meest rustig werkt een kleine vaste kier op basis van buitentemperatuur. Bijvoorbeeld 2% kier bij 14°C buitentemperatuur, 0% kier bij 10°C buitentemperatuur. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Ten aanzien van het sluiten van het doek, het beste werkt: doek dicht = licht uit. Het verminderen van de energieafvoer door het sluiten van het doek wordt dan gecombineerd met het verminderen van de energietoevoer door het afschakelen van het licht. Het afschakelen van het licht moet dan gebeuren op het moment dat het doek bijna dicht is. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Is combineren van het sluiten van het doek en het afschakelen van het licht niet mogelijk (bijvoorbeeld bij koud weer, als het doek eerder dicht gaat als dat het licht uit gaat), let er dan op dat het doek stappend dicht gaat. Het is dan van belang dat vooral de laatste 5% in stappen gebeuren. Dit om het doorschieten van de temperatuur onder het doek te voorkomen. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Bent u aan het stomen, doe dit dan bijvoorkeur niet onder een gesloten doek. Voorkom ook dat u het zeil onder een gesloten doek of kort voor het sluiten van het doek verwijdert. 	<input type="checkbox"/>
<p>Tip: Assimilatie belichting</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • De strategie in het najaar en winter is er op gericht om het klimaat zo stabiel mogelijk te houden, dat wil zeggen: de kasttemperatuur zo gelijkmatig mogelijk. Doordat er, door het branden van de assimilatielampen, meer vocht in de kas aanwezig is, is de bandbreedte bij temperatuurschommelingen in de kas smaller. Een grote stijging van de kasttemperatuur bij het aan gaan van de belichting en het sluiten van het doek vergroot de kans op natslaan en daardoor het ontstaan van Japanse roest. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • De timing van het sluiten van het doek en het uitgaan van de belichting moet juist zijn. De belichting moet om deze reden uitgaan tijdens het sluiten van het doek. Hierdoor wordt gelijktijdig met het beperken van de energieafvoer (= het sluiten van het doek) de energietoevoer (= het branden van de lampen) beperkt. De kans op doorschieten van de temperatuur wordt hierdoor beperkt. 	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Hebt u een stroomcontract waarbij de belichting moet blijven branden tijdens het sluiten van het doek, let dan extra op het doorschieten van de temperatuur. Een gewas waar het licht op brandt kan wel degelijk condenseren bij een te grote temperatuurstijging. Kijk kritisch naar situaties waarbij op een deel van het bedrijf de belichting brandt en op een ander deel van het bedrijf de belichting niet brandt. Het roestgevaar zit hem dan daar in dat op het belichte gedeelte vocht en warmte geproduceerd wordt dat neer kan slaan op de gewassen in het onbelichte deel. 	<input type="checkbox"/>

3. Voorbehoedende maatregelen: overig

- Teel resistente/minder gevoelige rassen
- Probeer te allen tijde uit te gaan van gezonde stekken en onderhoud hierover een goed contact met uw leverancier, inspecteer hiertoe de stekken 2 keer:
 - direct bij binnenkomst: treft u daarbij roest aan zal duidelijk zijn de leverancier maatregelen zal moeten treffen
 - 5 à 7 dagen na binnenkomst: mocht u bij deze inspectie
- roest vinden is de kans groot – uitgaand van een incubatietijd van 7-10 dagen - dat de primaire infectie bij de leverancier heeft plaatsgevonden. Neem ook in dat geval contact op met de stekleverancier.
- Zorg ervoor dat uw medewerkers een roestaantasting kunnen herkennen en direct melden.
- Registreer bij een roestaantasting tijd en plaats van ontstaan
- maar ook de omstandigheden waaronder de aantasting ontstond. Ook de hoogte van de aantasting in het gewas noteren. Dit kan u helpen een volgende aantasting te voorkomen.
- Is éénmaal roest op het bedrijf gevonden, dan komt het naast bedrijfshygiënische maatregelen vooral op klimaatregeling (zie hoofdstuk 2) en watergeefstrategie aan om een verdere verspreiding tegen te gaan.

- **Bedrijfshygiëne maatregelen**
 - Aangetast plantmateriaal dient in plastic zakken van het bedrijf te worden verwijderd.
 - Bij een aantasting wordt ook nog wel eens blad geplukt om op deze manier het product zonder problemen op de veiling te krijgen. Voordeel hiervan is ook dat een stuk directe infectiedruk wordt weggehaald. Nadeel is wel dat wanneer dit niet zorgvuldig gebeurt (niet netjes afvoeren) verdere verspreiding kan plaatsvinden.



- **Watergeefstrategie**
 - Voeg aan het einde van een gietbeurt een uitvloeier toe aan het water zodat het gewas sneller droogt.

- Is eenmaal roest geconstateerd wees dan voorzichtig met broezen en hoge gietfrequenties. Zolang u aan het gieten bent, kan er geen roest

ontstaan. In de periode na het gieten als het gewas aan het drogen is kan wel degelijk aantasting plaatsvinden.

4. Chemische bestrijding

In situaties waarin het risico op een aantasting onaanvaard groot is of zelfs al een aantasting aanwezig is kunnen chemische maatregelen noodzakelijk zijn. De hiervoor beschikbare middelen (zie tabel 1 en 2) hebben m.n. een voorbehoedend effect. Bij de keuze kunnen naast effectiviteit en de kosten ook andere aspecten de keuze bepalen:

- Resistentie-ontwikkeling
- Hoeveelheid actieve stof
- Milieu-aspecten (score op de milieumeetlat)
- Zichtbaar residu

Tabel 1 informeert u over het aspect resistentie-ontwikkeling, tabel 2 vergelijkt de middelen t.a.v. het verbruik aan actieve stof en de score volgens de milieumeetlat.



Fungiciden en de biologische bestrijding:

Gebruikt u insectenparasitaire schimmels (BotaniGard, Mycotal) ter bestrijding van bijvoorbeeld trips dient u met de negatieve effecten van de fungiciden rekening te houden. Hoewel fungiciden doorgaans goed integreerbaar zijn kunnen sommige fungiciden licht negatieve effecten hebben op bijvoorbeeld roofmijten. Raadpleeg voor meer informatie de digitale neveneffectkaarten van Koppert en/of Biobest (resp. www.koppert.nl en www.biobest.be).

Tabel 1:

Resistentiegroepsindeling en inschatting resistentierisico van de tegen roest in chrysant toegelaten fungiciden (Bron: FRAC = Fungicide Resistance Action Committee)

Werkzame stof	Merk middel	Resistentiegroep/ FRAC-code (*)	Resistentierisico volgens het FRAC (**)
chloorthalonil	Daconil 500 Vloeibaar	M5	Klein
mancozeb	Dithane Vloeibaar	M3	Klein
tolyfluanide	Eupareen Multi	M6	Klein
bitertanol	Baycor Vloeibaar	G1	Matig
trifloxystrobin	Flint	11	Groot
kresoxim-methyl	Kenbyo FL	11	Groot
boscalid, kresoxim-methyl	Collis	7 resp. 11	Matig resp. groot

(*) Bij middelen uit dezelfde groep kan kruisresistentie optreden: resistentie tegen Flint kan betekenen dat de schimmel daarmee ook resistent is tegen Kenbyo FL

(**) Raadpleeg ook de etiketten van de middelen: m.n. bij de recenter toegelaten middelen staan daar vaak aanbevelingen ter verkleining van de kans op resistentie vermeld.

Tabel 2:

Milieumeetlatscore en verbruik werkzame stof/ha bij een éénmalige behandeling

Actieve stof	Merk middel	Dosering in kg per ha (***)	Milieumeetlatscore ruimtebehandeling	Milieumeetlatscore bij overige toedieningstechnieken	kg actieve stof
chloorthalonil	Daconil 500 Vloeibaar	3	1080	420	1,5
mancozeb	Dithane Vloeibaar	5	185	65	2,25
bitertanol	Baycor Vloeibaar	0,9	13	4	0,45
trifloxystrobin	Flint	0,125	11	2	0,0625
kresoxim-methyl	Kenbyo FL	1	6	2	0,5
boscalid, kresoxim-methyl	Collis	1,5	4	1	0,45
tolyfluanide	Eupareen Multi	0,3	2	1	0,15

(***) Uitgangspunten: etiketdosering; 1.000 l/ha

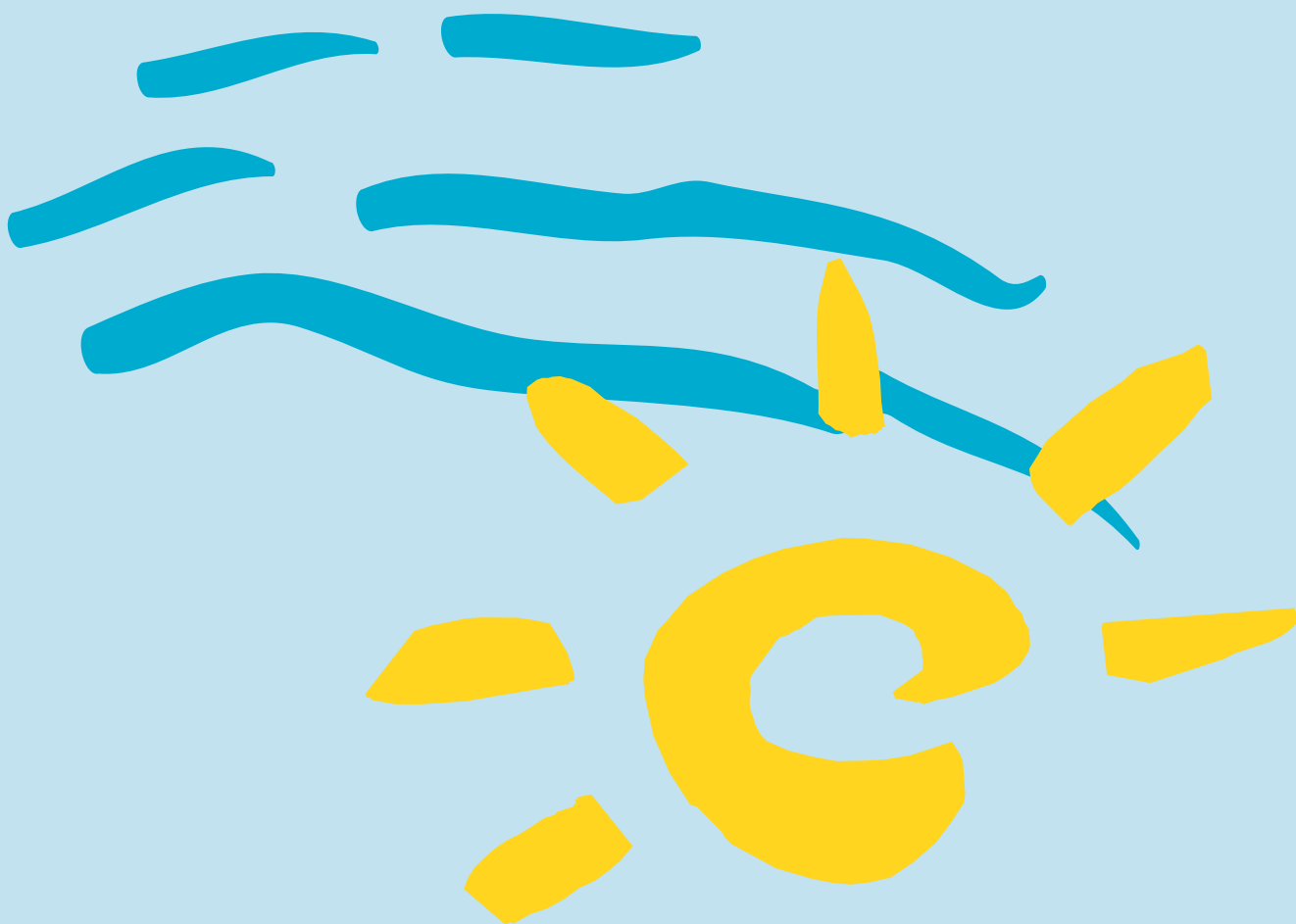
Op www.telenmettoekomst.nl kunt u deze Strategie en de onderhoudskaart energie downloaden.



ONDERHOUDSKAART ENERGIE

■ Eén balkje is éénmaal uitvoeren

	jan	feb	mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sep	okt	nov	dec
Meetbox												
• kousjes vervangen												
• waterreservoir schoonmaken en bijvullen met demiwater												
• meting controleren												
Weerstation												
• schoonmaken regenmelder												
• schoonmaken stralingsmeter												
• controleren meetinstrumenten												
CO2 meter												
• ijken met nulpatroon en ijkgas												
• vervangen filter in CO2-meter												
• aftappen condenspotje												
• controleren aanzuigslang (hoogte, knikken, condens)												
• vervangen filter op aanzuigslang												
CO2 darmen												
• controleren darmdruk												
• darmen rechtleggen/straktrekken												
• darmen controleren op afsluiting door condenswater												
CO2 ventilator												
• controleren of er geen rookgassen uit de choorsteen verdwijnen tijdens doseren												
CO meter												
• controleren werking meter												
Schermen												
• afstellen scherm pakket												
• controleren afdichting tegen gevelglas en tralie												
• gevelfolie vrijhangen van glas en buizen												
• invetten tandradbanen scherminstallatie												
Verwarmingsinstallatie												
• onderhoudsbeurt ketel/brander												
• schoonmaken rookbak												
• controleren werking shuntpomp												
• controleren stand van kranen en kleppen												
• isolatie controleren												
• nalopen smeerpunten motoren en pompen												
Condensor												
• controleren rookgas- en watertemperaturen												
• verwijderen roest en vuil												
• controleren/schoonmaken lamellen												
• controleren condenswaterafvoer												
Luchtramen												
• ijken raamstandmelders												
• afstellen luchtramen												
• invetten van tandradbanen												
Glas												
• reinigen binnenzijde												
• reinigen glas buitenzijde												
• controleren en repareren kapotte ruiten in gevel en dek												
Temperatuurverdeling												
• uitvoeren temperatuurmetingen												
Klimaat												
• controleren instellingen												
• beoordelen grafieken												
Assimilatiebelichting												
• schoonmaken armaturen en lampen												
Heteluchtkachels												
• onderhoudsbeurt												
• CO-controle												



*Samengesteld door DLV Plant BV en PPO Glastuinbouw in het kader van het project Telen met Toekomst
Bel voor meer informatie met: DLV Plant BV 0174 282825, PPO Glastuinbouw 0174 636700*

Colofon

Deze publicatie is met uiterste zorg samengesteld. DLV Plant BV en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. zijn niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave. Vormgeving en druk: Graphiset, Uden.



DLV DLV Plant BV



Telen met toekomst