

Checklist CO₂-dosering

Interpolis



Deze checklist is opgesteld door Interpolis voor gebruikers van installaties tbv CO₂-dosering in de glastuinbouw. De lijst kwam mede tot stand door samenwerking in het project AirQ/Grenzen voor Luchtkwaliteit dat ondersteund wordt vanuit het programma kas als energiebron.

Onderstaande lijst bevat aandachtspunten voor zowel nieuw aan te leggen installaties als bestaande installaties.

De lijst gaat uit van de meest gebruikelijke situatie, dwz een WK/installatie met rookgasreiniger als primaire CO₂-bron.

Neem de lijst door en stel vast welke relevant zijn. Stel vervolgens vast welke éénmalig en welke terugkerend van toepassing zijn. Vragen of opmerkingen hierover kunt u stellen bij Berry Looijen (h.looijen@interpolis.nl of 06-20369339) of Peter van der Sar (pg.vd.sar@interpolis.nl of 06-53805837).

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
<i>Opstelling</i>			
Schoorstenen		Waar en hoelang	Rookgassen uit schoorstenen van WK-installaties kunnen flinke concentraties verontreinigingen bevatten. Afhankelijk van het weersomstandigheden kunnen deze rookgassen via de luchtramen het gewas bereiken. Dit staat een optimale groei in de weg. Kies daarom voor een maximale schoorsteenlengte en een zo groot mogelijke afstand tot de kas zodat de verdunning van verontreinigingen in de rookgassen maximaal is. Plaats de WK-installatie bij voorkeur op een locatie van het bedrijf waardoor bij de meeste gangbare windrichting de rookgassen niet over de kassen afgevoerd worden.
Binnen/buiten de omkasting		Plaats de rookgasreiniger binnen de omkasting van de WK-installatie	Rookgasreinigers kunnen schadelijke rookgassen lekken. Dit is gevaarlijk voor mens en gewas. De geforceerde ventilatie in de geluidswerende omkasting van de WK-installatie is een goede waarborg dat lekkende rookgassen naar buiten toe worden afgevoerd. Bij voorkeur wordt de rookgasreiniger binnen de geluidswerende omkasting van de WK-installatie geplaatst. Ook vanwege de grote warmteproductie wordt de rookgasreiniger bij voorkeur binnen de goed geventileerde omkasting van de WK-installatie geplaatst. Zorg wel dat de besturingspanelen buiten de omkasting geplaatst worden.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
		Plaats de WK-installatie met rookgasreiniger niet onder een glazen kasdek	Plaats de WK-installatie met rookgasreiniger bij voorkeur niet onder een glazen kasdek vanwege het risico van wateroverlast en oververhitting door instraling. Wordt hier toch voor gekozen, zorg dan er geen helder glas gebruikt wordt of breng op een andere wijze een permanente zonwering aan. Zorg dat de panelen voor de besturing en bewaking dmv een duurzame overkapping afgeschermd worden tegen wateroverlast.
		Schermpanelen af tegen wateroverlast.	
Scheiding tov kas		Kies bij aanleg voor een luchtdichte scheiding, zoals dmv sandwich panelen.	Wanneer de rookgasreiniger buiten de WK-ruimte staat opgesteld en deze ruimte grenst aan de kas of teeltruimte, dan bestaat er een risico voor gewasschade afhankelijk van de uitvoering van deze scheiding. Bij lekkage aan de rookgasreiniger kunnen de verontreinigingen het gewas bereiken. Glazen tussengevels vormen het grootste risico omdat deze slecht af te dichten zijn en vanwege ruitbreuk die onopgemerkt blijft of niet tijdig gerepareerd wordt.
		Voorkom doorvoeren in de scheidingswand of tussengevel of voer deze luchtdicht uit.	
Voldoende ventilatie		Zorg voor voldoende ventilatie ter voorkoming van oververhitting van panelen van de WK-installatie en rookgasreiniger	De panelen van WK-installatie en rookgasreinigers hebben flink te leiden wanneer de ruimte onvoldoende geventileerd wordt. Gevolg is toename van storingen, afname van levensduur van apparatuur, onjuist functioneren van de bewakingsapparatuur en brand. Zorg daarom dat de omgevingstemperatuur te allen tijde onder de temperatuur blijft die de fabrikant hiervoor opgeeft. Natuurlijke ventilatie is vaak niet voldoende, breng zo nodig geforceerde ventilatie aan.
Omkastings op over- of onderdruk		Bespreek bij aanschaf van een WK-installatie de wijze van ventileren van de WK-omkastings en stel de consequenties vast.	De ventilatie van de meeste WK-installaties wordt op onderdruk bedreven. Dat wil zeggen dat de verse lucht door de omkastings wordt gezogen waardoor er in deze ruimte onderdruk heerst. (installaties waarvan de toegangsdeur vanzelf sluit of dichtklapt worden op onderdruk geventileerd). Er zijn ook WK-installaties die op overdruk worden geventileerd. Nadeel is dat bij lekkage van aardgas of rookgas er altijd een klein deel hiervan naar de ruimte verdwijnt waar de omkastings staat opgesteld. Dit heeft consequenties voor de mensen die deze ruimte betreden en eventueel voor de gewassen, zie o.a. scheiding tov gewas en CO ₂ -ventilator.
Uitvoering CO ₂ -klep		Zorg voor een klep die 100% sluit en een terugmelding op de dichtstand	De CO ₂ -klep die in het kanaal vanaf de gasketel gemonteerd wordt, is van oudsher een klep die per definitie een aantal procenten lekt. Voor een klep die de rookgasreiniger moet afsluiten is dit niet acceptabel, deze klep moet 100% sluiten. Daarnaast is een terugmelding op de dichtstand noodzakelijk die de CO ₂ -dosering én de WK-installatie blokkeert wanneer de klep niet dicht is terwijl de rookgasreiniger niet vrijgegeven is.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
CO ₂ -ventilator		Zuig alleen schone buitenlucht mee via de bijmengopening.	Via de bijmengopening vlak voor de CO ₂ -ventilator, werd van oudsher omgevingslucht uit de stookruimte gezogen. Hier kunnen verontreinigen worden meegezogen waarop niet bewaakt wordt en welke door de hele kas verspreid zullen worden. Vanwege verdunning blijft gewasschade vaak beperkt of zelfs onopgemerkt. Klassiek in dit verband zijn de rookgaslekkages aan rookgasreinigers die via dit aanzuigpunt over de hele kas gewasschade veroorzaken. De standaard bewaking van de rookgasreiniger kan hier niet op ingrijpen. Beter is om de bijmengopening naar buiten toe uit te voeren. Zorg wel dat dit punt uit de buurt van schoorstenen (bij voorkeur minimaal 20-25-30 meter afstand) en losplaatsen van vrachtauto's gekozen wordt.
Onderdruk beveiliging op CO ₂ -collector		Voer de CO ₂ -collector en –aanzuigleidingen uit met een mechanische onderdrukbeveiliging.	CO ₂ -ventilatoren kunnen een flinke onderdruk veroorzaken wanneer de toevoer van rookgassen beperkt wordt, bijvoorbeeld door een storing. Hierdoor raken CO ₂ -aanzuigleiding en –collectoren beschadigd. Omdat het vaak maatwerk betreft lopen de kosten van herstel en de gewasschade door tekort aan CO ₂ vaak flink op. Zorg voor een vacuümklep van voldoende capaciteit die zelfstandig en onafhankelijk van elektrische voeding te allen tijde zal ingrijpen. Voer de toevoeropening naar buiten toe uit zodat via dit punt geen verontreinigingen het gewas kunnen bereiken.
CO ₂ -systeem volledig afsluiten		Zorg dat nergens omgevingslucht wordt meegezogen.	In de leidingen voor rookgassen aan de zuigzijde van de CO ₂ -ventilator heerst onderdruk. Onbedoelde openingen door beschadiging of condensafvoerleidingen zonder waterslot (sifon) leidt tot het meezuigen van omgevingslucht. Verontreinigingen (bijv rookgaslekkages) die op deze manier worden meegezogen worden meestal niet gesignaleerd door de bewaking omdat deze in dit deel van de installatie beperkt is tot bewaking op CO of niet bestaat.
Bypass over de CO ₂ -klep		Voer condens van voor en na de CO ₂ -klep gescheiden af.	Condens van de rookgasreiniger, -koeler en –condensor wordt gebruikelijk via een condensput verzameld en van daaruit afgevoerd. Condens dat na de CO ₂ -klep wordt opgevangen, kan beter niet via deze condensput worden afgevoerd. Deze afvoerleidingen staan niet vol met water en kunnen dus ook rookgassen doorlaten. Ook een condensput kan door een storing droog komen staan. Hierdoor kan een gevaarlijke bypass over de CO ₂ -klep ontstaan waardoor rookgassen van een verkeerde kwaliteit toch naar de kas gebracht worden. Voer de condens daarom bij voorkeur gescheiden af of breng een sifon aan in de afvoerleiding.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
Alternatieve CO ₂ -bron		Welke alternatieven zijn beschikbaar en bruikbaar?	Een WK-installatie en/of rookgasreiniger moet wel eens uit vanwege onvoorziene storingen of onderhoud. Dit kan meerdere dagen of zelfs weken duren. Als de WK-installatie wel kan en moet draaien vanwege bijvoorbeeld stroomproductie, is er dan een alternatieve bron beschikbaar? Is er voldoende gas beschikbaar om de gasketel aan te zetten terwijl de WK-installatie draait? Is de kwaliteit van de gasbrander goed zodat de rookgassen als CO ₂ kan worden benut? Kies voor een brander met de laagste NO _x emissies.
		Kwaliteitscontrole ketel-CO ₂	De bewaking op de kwaliteit van rookgassen van de ketel te beperkt tot een CO bewaking. Controleer deze regelmatig op juist functioneren. Zorg daarnaast bij elke brander controle ook de NO en NO ₂ van de rookgassen bij de verschillende branderstanden worden vastgesteld. Zorg dat deze rapporten bewaard worden zodat eventueel verloop tov eerdere metingen kan worden vastgesteld.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
<i>In bedrijf name</i>			
EBI-keuring		Is de EBI-keuring uitgevoerd?	Voor stookinstallaties zoals een WK-installatie bestaat er een wettelijke verplichting om deze na aanleg te keuren. Deze Eerste Bijzondere Inspectie (EBI) moet worden uitgevoerd door een SCIOS (scope 4) gecertificeerde partij. In dit rapport wordt ook de termijn tot de volgende periodieke Inspectie (PI) aangegeven. Zie ook www.scios.nl
CO ₂ -klep goed aangesloten		Zorg voor een schriftelijke bevestiging dat de terugmelding functioneert.	Omdat voor het functioneren van deze terugmeldingen vaak meerdere toeleveranciers betrokken zijn, bestaat het risico dat niemand het aansluiten en testen voor zijn rekening neemt. Bespreek dit in bouwvergaderingen en benoem één eindverantwoordelijke die schriftelijk bevestigt dat zaken op dit punt in orde en getest zijn.
Automatische ijking goed ingesteld		Wordt de etheenbewaking automatisch geijkt?	Etheenbewakingsapparatuur moet regelmatig geijkt worden. Veelal vindt dit automatisch plaats. Meestal elke 3 dagen of nog frequenter. Zie er op toe dat dit bij inbedrijfname juist ingesteld wordt.
Grenswaarden NO/NO ₂ /etheen		Staan de grenswaarden genoemd in het onderhoudscontract?	De meeste onderhoudscontracten op WK-installaties met rookgasreiniging worden afgesloten inclusief vervanging van de katalysatorblokken. Hierbij is het van belang om de grenswaarden te benoemen waarbij blokvervanging plaatsvindt. Hoewel deze grenswaarden per gewas kunnen verschillen, wordt o.a. voor verzekering de volgende grenswaarden gehanteerd: NO = 20 ppm; NO ₂ = 13 ppm; C ₂ H ₄ (etheen) = 450 ppb
		Zorg dat de overeengekomen grenswaarden juist staan ingesteld.	

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
Uitleg van het systeem		Is er uitleg gegeven?	Zorg dat er voldoende tijd en aandacht is om uitleg te krijgen van de rookgasreiniger. Maak hier vooraf afspraken over zodat de juiste mensen elkaar hierover spreken. Zorg dat je weet waar je de opgeslagen meetgegevens en de ingestelde grenswaarden kan vinden. Ook belangrijk is dat je zelf kunt vaststellen dat de automatische ijking daadwerkelijk uitgevoerd wordt. Neem de onderhoudsaspecten door en maak afspraken hoe uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vastgelegd zullen worden.
Kwaliteit rookgassen		Controleer de kwaliteit van de rookgassen.	Laat de kwaliteit van de rookgassen controleren op de vooraf overeengekomen waarden. Zorg voor rapportage die later als referentie-nulpunt kan worden gebruikt. Zorg dat de emissies van alle branderstanden worden vastgelegd. (laag toeren/lage vlam, laag toeren/hoge vlam, hoog toeren/lage vlam, hoog toeren/hoge vlam)

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
<i>Onderhoud</i>			
Etheenbewaking		Jaarlijkse revisie uitgevoerd?	Voor de meeste apparatuur voor etheenbewaking is een jaarlijks onderhoud of revisie noodzakelijk. De verantwoordelijkheid voor de uitvoer én het inplannen hiervan is niet altijd duidelijk. Zelfs als het wel duidelijk is, kan dit onderhoud erbij inschieten. Zorg voor duidelijke afspraken en controleer of dit uitgevoerd wordt. Als de apparatuur meegenomen wordt voor onderhoud, maak dan duidelijke afspraken over vervangende bewakingsapparatuur. Als er eerder een lagere bewakingsgrens afgesproken is, zorg dan dat ook de vervangende apparatuur vergelijkbaar wordt ingesteld en controleer dit.
		Data veilig gesteld?	Voor een goed zicht op het functioneren en vanwege verplichtingen bij een afgesloten verzekeringsdekking is het noodzakelijk om te beschikken over opgeslagen gegevens. Dit zijn de meetgegevens en de ijk- en alarmhistorie. Zorg dat wanneer de apparatuur onderhouden wordt, deze data veilig gesteld wordt.
Preventief onderhoud rookgasreiniger		Wordt er (jaarlijks) preventief onderhoud uitgevoerd?	Ook een rookgasreiniger moet preventief onderhouden worden. Met name de meet-apparatuur is kwetsbaar en moet regelmatig gecontroleerd worden op afwijkingen. Zo moeten de cellen waarmee NO en NO ₂ en CO bewaakt wordt, minimaal één keer per jaar met ijkgas gecontroleerd worden. Tijdens deze controle moet ook gecontroleerd worden of aanzuigslangen luchtdicht zijn. Zorg dat van deze werkzaamheden steeds een rapport afgegeven wordt waarin de uitgevoerde werkzaamheden vermeld staan.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
		Controle emissies door derden	Veel gebruikers van rookgasreinigers laten de rookgasreiniger regelmatig controleren door een inspectiebedrijf. Voordeel is dat deze onafhankelijk is en daarnaast metingen en constatering beter registreert.
CO ₂ -klep		Sluit de CO ₂ -klep nog volledig?	Wanneer een klepblad of klepzitting door gebruik beschadigd raakt, kan dit lekkage veroorzaken die de terugmelding op de dichtstand niet signaleert. Controleer het sluiten van de klep daarom regelmatig (bijv elke 2 jaar) door bijvoorbeeld de emissie na de klep te laten controleren wanneer deze gesloten is.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
<i>Gebruik</i>			
Verantwoord doseren		Beoordeel steeds of CO ₂ -doseren verantwoord is	Het bewaken van de juiste samenstelling van de rookgassen vindt bij de rookgasreiniger plaats. De omstandigheden in de kas, onder andere de mate van ventileren, zijn echter ook bepalende factoren voor het risico op schade aan het gewas. De bewaking is hier echter niet op ingericht. Dat betekent dat er schade aan het gewas kan ontstaan zonder dat de ingestelde bewakingsgrenzen bereikt zijn. Bedenk daarom als gebruiker onder welke omstandigheden het wel en niet verantwoord is om CO ₂ te doseren met gereinigde rookgassen van de WK-installatie.
Controle kaslucht		Gebruik indicatorgewas	Van o.a. tuinkers is bekend dat het sneller reageert op verontreinigingen dan de gebruikelijke gewassen die in kassen worden geteeld. Daarom kiest een aantal kwekers ervoor om regelmatig tuinkers als een indicatorgewas in de kas te zaaien. Meestal doet men dit na nieuwbouw en in de winterperiode. Hierbij is het aan te bevelen om naast een zaaisel in kas, ook tuinkers te zaaien onder vergelijkbare omstandigheden (bijv in een corridor) zodat bij mindere groei in de kas er een referentiegewas beschikbaar is.
		Voer controlemetingen uit	Gebruikelijk is om de CO ₂ van de rookgasreiniger of ketel na deze bronnen in het rookgaskanaal te controleren. Beter is echter om de concentratie van C ₂ H ₄ , NO, NO ₂ en CO in de kas te meten. Hiermee kunnen ook gecumuleerde concentraties gedetecteerd worden. Zorg wel dat deze metingen opgeslagen worden en eenvoudig afleesbaar zijn zodat bij twijfel over de gewasgroei het verloop van de metingen inzichtelijk gemaakt kan worden.

Aandachtspunt	Check	Actiepunten	Achtergrondinformatie
IJken etheenbewaking		Wordt de etheenbewaking regelmatig geijkt	De etheenbewakingsapparatuur die niet automatisch geijkt wordt, zal handmatig geijkt moeten worden. Overleg met de leverancier welke frequentie hiervoor staat. Gebruikelijk is om dit één keer per maand uit te voeren. Registreer deze handelingen en leg vast welke afwijking werd vastgesteld. Wanneer de afwijking oploopt, zal vaker geijkt of onderhoud gepleegd moeten worden.
Meetgegevens		Laat de installatie controleren	Zorg dat de rookgassen regelmatig gecontroleerd worden op kwaliteit. Bij een rookgasreiniger is dit in feite een controle van de bewakingsapparatuur. Bij een gasketel is het van belang om de NO _x -emissies te controleren bij de verschillende branderstanden, hier wordt in het normale gebruik niet op bewaakt. Bij voorkeur worden deze metingen uitgevoerd door externe partijen. Deze zijn onafhankelijk en leveren doorgaans uitgebreidere rapportages op. De opgebouwde historie op dit punt is waardevol wanneer er vragen ontstaan over de oorzaak van de achtergang in kwaliteit van de rookgassen.
		Leg zelf meetgegevens vast	In besturingsapparatuur wordt vaak de nodige data opgeslagen. Deze data is echter niet altijd toegankelijk voor gebruikers. Om inzicht te houden in het functioneren van de reiniger en de conditie van de katalysatorblokken is het een goede zaak om handmatig gegevens vast te leggen. Leg bijvoorbeeld één keer per week de NO-, NO ₂ -, en etheenwaarde vast. Hiermee ben je meer bewust van de emissies waarmee je CO ₂ -doseert en zal een trendbreuk eerder opvallen. Zie ook bijlage.
		Registreer smeerolieverbruik	Er kunnen zich in de gereinigde rookgassen ook schadelijke componenten bevinden waar de bewakingsapparatuur niet op voorzien is. Dit kunnen bijvoorbeeld verontreinigingen zijn dit verband houden met toegenomen smeerolieverbruik. Hierover is nog weinig bekend in de zin dat deze componenten (en bijbehorende grenswaarden) niet concreet benoemd kunnen worden. Wel is het zinvol om het smeerolieverbruik te volgen en bij een trendbreuk de machine na te laten kijken. Hiervoor zal wel regelmatig, bijvoorbeeld één keer per week het smeerolieverbruik geregistreerd moeten worden.
Wees alert op rookgaslekkages		Controleer de installatie regelmatig op lekkages	Rookgaslekkages worden door de gebruikers vaak niet opgemerkt omdat ze aan de geur gewend zijn geraakt, die in de stookruimte heerst. Vooral voor de reinigers die buiten een omkasting staan opgesteld is dit een risico voor de mensen en het gewas. Loop regelmatig om de installatie heen en controleer de installatie op lekkages. Meestal 'slaan' rookgassen op je ogen. Daarnaast is er sprake van een temperatuurverhoging en een andere geur. Ook kunnen er op de isolatie bruine of zwarte verkleuring zichtbaar zijn naar aanleiding van een lekkage. Laat bij twijfel de installatie controleren door iemand met detectieapparatuur.

Bijlage bij de checklist CO₂-dosering: voorbeeld rapport

Datum	Draaiuren	Oliestand	Gas stand	Etheen (ppb)	NO (ppm)	NO2 (ppm)