

Context

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020 en EN378	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk. P=praktijk toets		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P	F= feitelijke kennis; B= begripsmatige kennis; R = reproductieve vaardigheid; P = productieve vaardigheid						
1	CONTEXTBEPALING / INLEIDING: De kandidaat kan benoemen wat de context is van de ACB-examinering									
1.1	te beschrijven welke veiligheidsvoorschriften van toepassing zijn op het betreffende systeem met een natuurlijk koudemiddel.	1.1.1 heeft kennis van de hoofdlijnen van veiligheidsvoorschriften m.b.t. doel en toepassingsgebied; kan de belangrijkste wet/regelgevingen noemen	F	activiteitenbesluit (komt weg uit Staatsblad 337 punt 3.16b, c, d en 450), NPR 7601, ARBO-wet, keuringsintervallen, Warenwetbesluit drukapparatuur: PED en EN 378 deel 1 t/m 4; Kennis over de detailinhoud wordt niet vereist.	T	WBDA 8.3.2 pag.33 en pag.7 2e alinea	A4-q A2u, A3f, A6o	WK	P	ja
		1.1.2 weet op welke punten de kandidaat aan de voorschriften moet voldoen.	B	opleiding, voorzorgsmaatregelen, afspraken met bedrijf en opdrachtgever, verslaglegging en opvolging	T	Hfdst 9 pag 39/9.3	A2-u A3-f A4-q	WK	P	ja
		1.1.3 kan iets opzoeken in een relevante norm of richtlijn.	R	In het examen: in NPR7601:2020. Bijvoorbeeld: detectiegrenzen, wettelijke grenswaardes	T					ja
1.2	te beschrijven welke aandachtspunten t.a.v. verplaatsing, positionering en afvoer van cilinders of containers met natuurlijke koudemiddelen van toepassing zijn.	1.2.1 weet wat de eisen zijn bij vervoer, verplaatsing en afvoer van cilinders of containers met natuurlijke koudemiddelen.	F	goede cilinderkar, maximale vulling die ze zelf mogen vervoeren; waar ze wel en niet mogen rijden; gevaarkaart van de juiste stof en ADR ; wet chemisch afval.	T	x	A5-b	WK	P	ja
		1.2.2 weet wat de eisen zijn bij positionering van cilinders of containers met natuurlijke koudemiddelen.	F	vastgebonden/vastgezet met ketting; niet in een vluchtweg; in een geventileerde ruimte.	T	x	A5-b	WK	P	ja
1.3a	de basis thermodynamische eigenschappen te benoemen van de betreffende stof, koudemiddel of koudedragers, die een natuurlijk koudemiddel bevatten.	1.3.1 weet of het koudemiddelgas lichter of zwaarder is dan lucht,	F	Bij 25 °C en omgevingsdruk zijn alle koudemiddelen zwaarder dan lucht, met uitzondering van methaan, ethaan, etheen en ammoniak.	T	Bijlage A2 6e alinea	A1-a	FO	T	ja
		1.3.2 weet of het koudemiddel met water mengbaar is.	B	beperkt mengbaar, dus afblazen in water zorgt er niet voor dat CO2 wordt gebonden, mengbaarheid sterk afhankelijk van temperatuur. Geen gevaar voor waterkwaliteit.	T	Bijlage A1 p.41	A5-l	FO	T	ja
		1.3.3 weet bij welke verzadigings-temperatuur en -druk het koudemiddel vast wordt	F		T	Bijlage A1 p.41	A1-a,d	FO	T	ja

Context

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



1.3b	enkele eigenschappen van koudedragers te benoemen.	1.3.4 weet het verschil tussen koudemiddel en koudedragers in koudesystemen	F	Een koudemiddel zit in een primair koelsysteem waar door middel van drukverschillen (compressor) een temperatuurverschil tot stand wordt gebracht. Een koudedragersysteem is bedoeld voor koudedistributie en bevat geen compressor.	TB	3.20 p.11, 5.4.3 p 18.	A5-c	WK	P	ja
		1.3.5 weet dat sommige koudedragers gedeeltelijk van fase kunnen veranderen.	F	latente warmte als verdampende koudedragers (zoals bij CO2) of smeltende koudedragers (zoals bij ijslurrie), zonder toepassing van een compressor.	TB	Art. 3.36 p 14	A5-c	WK	P	nee
1.4	te beschrijven welke soorten koudemiddelen er worden onderscheiden.	1.4.1 kan voorbeelden van synthetische koudemiddelen en natuurlijke koudemiddelen benoemen.	B	Natuurlijk: ammoniak, koolwaterstoffen, CO2, water, lucht. Synthetisch: alle andere koudemiddelen, voornamelijk Koolstof-Fluorverbindingen (met C en F atoom).	T		A5-a	FO	P	ja
		1.4.2 heeft kennis van de ODP-waardes.	F	EU-wetgeving voor ozonlaag aantastende stoffen. Succesvolle uitfasering van chloorhoudende koudemiddelen: CFK's (m.n. R12) en HCFK's (m.n. R22). Details van deze wetgeving hoeven niet te worden gekend.	T	Bijlage A pag 42 en EN378-1 tabel E	A5-a	FO	P	ja
		1.4.3 heeft kennis van de GWP-waardes en TEWI-berekeningen.	F	EU-wetgeving voor uitfasering van F-gassen met GWP >150 (HFK's, incl. R32); alleen rapportage voor GWP<150 (HFO's (o.a. R1234yf). natuurlijke koolwaterstoffen met GWP <6. De belangrijkste uitgangspunten van de TEWI-berekeningen noemen: GWP, indirecte bijdrage door het energiegebruik, aandeel indirecte emissie door energieopwekking.	T	Bijlage A pag 42 en EN378-1 tabel E	A5-a	FO	P	ja
		1.4.4 kent de gevaren voor hem/haarzelf van het koudemiddel.	F	verstikkingsgevaar, zuurstofverdringing, detectie, specifieke gevaar voor het lichaam: sneller opnemen en moeilijker weer afgeven van CO2, dus ophoping van CO2 in het lichaam;	T	Bijlage A pag 42	A5-e/f	WK	P	ja
		1.4.5 kent de gevaren voor de omgeving van het koudemiddel.	F	verhoogd CO2-gehalte; vorstschade, zuurstofreducerend (= vormt carbonaat ionen in water en laat de zuurgraad stijgen).	T	Veiligheid sinformatieblad UN1013	A5-a/e/f	FO	P	ja

Context

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldatum 3 juni 2021



		1.4.6 kan de hoofdingeling van de R-nummers beschrijven.	F	Alle koudemiddelen hebben een code met hoofdletter R, gevolgd door een nummer en eventueel aanvullende letters. Nummer beginnend met: 1, 2 of 3 geeft de chemische samenstelling aan (details en afleiding hoeven niet te worden gekend); 4: niet-azeotrope mengsels (kunnen ont mengen); 5: azeotrope mengsels (kunnen niet ont mengen); 6: koolwaterstoffen; 7: anorganische (natuurlijke) stoffen. Soms volgen kleine letters voor verschillende isomeren (verschillende stoffen met identieke chemische formule); een grote volletter bij de 4- en 5-serie: verschillende mengsamenstellingen.	TB	pg 15 / idem boven	A5-a	FO	p	ja
1.5	te benoemen welke PBM's gebruikt moeten worden bij de verschillende handelingen.	1.5.1 kan de verplichte PBM's noemen .	F	veiligheidsbrii, handschoenen, persoonlijke detectie apparatuur, gelaatsbescherming, beschermende kleding en werkschoenen. Vluchtmasker met zuurstofpatroon voor 15 minuten.	T	Par. 8.6 p. 36 en 37	na // A.6-j	WK	P	ja
		1.5.2 kan het doel van gelaatsbescherming noemen.	F	Bescherming van ogen en gelaat tegen de gevolgen van ontsnappende kooldioxide.	T	x	na // A.6-j	WK	P	ja
		1.5.4 kan het doel van werkhandschoenen en beschermende kleding noemen.	F	Algemeen bij werkzaamheden het dragen van werkhandschoenen en beschermende kleding, in geval van mogelijke bevroering van ledematen door verdampende kooldioxide.	T		na /A5-e/ A.6-j	WK	P	ja
		1.5.5 kent zijn rechten, plichten en verantwoordelijkheden vanuit de ARBO wet t.a.v. gebruik en toepassing.	F	Minimum uitrusting PBM's, Verplicht gebruik van PBM's, Controle op gebruik door opdrachtgever en werkgever. Eigen verantwoordelijkheid en verantwoordelijkheid voor derden als gevolg van het hanteren van de werkvergunning en TRA; Specifieke toepassing bij werkzaamheden zoals vullen en ledigen openen van de installatie lassen en slijpen.	T	x	na // A.6-j	WK	P	ja
1.6	schematisch de koudecyclus van de betreffende installatie op te tekenen en de werking uit te leggen.	1.6.1 kan het koeltechnisch schema van het CO2-systeem schetsmatig weergeven.	B	handschets maken van hetkoude-technisch systeem.	T/P	-	A1-e	WK	T	ja
		1.6.2 kan de werking van het CO2-systeem aan de hand van het systeem-schema verklaren.	B	Benoemen van componenten en appendages vanaf het koeltechnisch schema en de functie uitleggen, inclusief de fase van het koudemiddel (damp, vloeistof, tweefasen).	T/P	-	A2-a	FO	P	ja
1.7	het h-log p diagram van de betreffende cyclus te herkennen.	1.7.1 kan de CO2-kringloop in het h-log p diagram herkennen met de juiste ontwerpgegevens en/of bedrijfscondities.	R	verdampen, comprimeren, condenseren en expanderen, onderkoeling, oververhitting, EER/COP (in het h-log pdiagram aangeven wat de warmte- of koudeopbrengst is, gedeeld door het compressievermogen).	T	-	A1-c	WK	T	ja
1.8	te benoemen welke toegangscategorieën er voor de gebouwen en ruimtes die koelinstallaties bevatten, zijn gedefinieerd.	1.8.1weet welke kenmerken de drie toegangscategorieën hebben.	F	categorie a, b en c; kenmerken noemen op basis van de locatie, het aantal mensen dat gebruikmaakt van de locatie en de toegankelijkheid van de ruimtes .	TB	(zie NPR 7601:2020 par 5.5.2)	A4-q	BA	P	ja

Context

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



1.9	te benoemen welke opstellingslocaties voor koelinstallaties zijn gedefinieerd.	1.9.1 weet welke vier types er zijn	F	klasse IV t/m I; globale beschrijving (geventileerde omkasting, machinekamer of open lucht, compressoren in machinekamer of open lucht, koelinstallatie in een verblijfsruimte).	TB	(zie NPR 7601:2020 par 5.3)	A4-q	BA	P	ja
1.10	te benoemen welke classificatie van koelinstallaties er zijn op basis van de methode waarmee warmte wordt onttrokken of toegevoerd.	1.10.1 weet wat de twee methodes van warmteonttrekking of warmtoevoer inhouden	F	Directe systemen en indirecte systemen, wijze van contact met de te koelen of te verwarmen substantie.	TB	(zie NPR 7601:2020 par 5.4)	A4-q	BA	P	ja
1.11	te benoemen hoe koudemiddelen worden ingedeeld op basis van giftigheid.	1.11.1 weet dat er twee groepen worden onderscheiden op basis van de toelaatbare chronische blootstelling aan concentratieniveaus.	F	groep A en B; weten dat kooldioxide tot groep A hoort.	T	(zie NPR 7601:2020 par 5.5-16).	A4-q	BA	P	ja
1.12	te benoemen hoe koudemiddelen worden geclassificeerd op basis van brandbaarheid.	1.12.1 weet welke vier klassen er zijn en wat deze globaal inhouden.	F	klassen I, 2L, 2 en 3. Niet brandbaar, matig brandbaar, brandbaar, sterk brandbaar. Niet: de kengetallen per klasse uit het hoofd kennen.	TB	(zie NPR 7600:2020 par 5.5.2)	A4-q	BA	P	ja
1.15	te benoemen welke actie genomen moet worden bij de verschillende alarmeren.	1.15.1 kent de verschillende stappen in alarmering na indrukken noodstop en na aanspreken detectie	F	conform tabel 4 van NPR 7601.	T	Tabel 4 pag.27	A6-l/m	FO	P	nee
		1.15.2 kent de verschillen tussen de acties bij kooldioxide-alarmering, zoals beschreven in de NPR 7601	B	1. andere personen alarmeren, 2. systeemdelen uit- of afgeschakeld worden, 3. ventilatie ingeschakeld wordt.	T	Tabel 4 pag.27	A6-j/l/m	FO	P	nee
1.16	te benoemen welke documenten ten grondslag liggen aan deelcertificaat ACB.	1.16.1 kent de relevante eisen van het Activiteitenbesluit.	F	Richtlijnen krijgen status van verplichting door het activiteitenbesluit.	T	x	A2-u A3-f A4-q	WK	P	ja
		1.16.2 kent de relevante eisen uit de NPR 7601:2020 .	F	De NPR 7601:2020 bedoelt het gebruik van kooldioxide als natuurlijk koudemiddel te bevorderen met inachtnaam van veiligheids- en risicoaspecten. De NPR 7601 sluit installaties met minder dan 10 kg uit. Dit examen ziet deze installaties echter als 'klein', en kent deze ondergrens dus niet. De NPR 7601 verwijst naar de certificeringsregelingen, gebaseerd op zelfregulering van en door de sector, voor zowel personen die werkzaamheden uitvoeren als voor het bedrijf dat voor die werkzaamheden verantwoordelijk is. Het merendeel van de exameneisen is gebaseerd op bepalingen uit de NPR 7601.	T	Pag. 6 en 7, par. 1 p.8, par. 9.3 p.39 en 8.2.2 p.32	A2-u A3-f A4-q	WK	P	ja

Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020 e.a. normen	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk. P=praktijk toets		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P							
2	SPECIFIEKE EIGENSCHAPPEN VAN HET KOUEMIDDEL: De kandidaat heeft kennis van de koudemiddelen: eigenschappen, gevaren en maatregelen									
2.1	te benoemen welke gegevens er op een productveiligheidsblad zijn te vinden	2.1.1 weet welke hoofdgegevens op het productveiligheidsblad te vinden zijn.	F	koudemiddelklasse (giftigheid A of B, brandbaarheid 1, 2L, 2 of 3), hoofdeigenschappen, gevaren, grenswaarden, gevarentekens, preventie en eerste hulp, afvoer etc. Aan de hand van een concreet veiligheidsblad (MSDS) dat door de koudemiddelleverancier wordt verstrekt.	TB	Bijlage A	A5-a/b/e/f/g	WK	P	ja
2.2	te benoemen in welke situaties gebruik moet worden gemaakt van het productveiligheidsblad;	2.2.1 weet wanneer het productveiligheidsblad moet worden gebruikt en er naar moet worden gevraagd.	B	bij onbekende stof of stof die sporadisch gebruikt wordt moet dat gelezen en begrepen zijn voordat met deze stof omgegaan mag worden. En bij calamiteiten moet dit blad worden geraadpleegd om de juiste maatregelen te nemen.	TB	Veiligheidsinformatieblad UN1013	-	WK	T	ja

Koudemiddel

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



2.3	te benoemen welke risico's er zijn m.b.t. de producteigenschappen	2.3.1 kan de risico's van het gebruik van kooldioxide noemen, herkennen en omschrijven.	F	Verstikkingsgevaar, ademnood, huidaandoeningen, bevroering van lichaamsdelen. Mogelijke ontsnapping van kooldioxide bij vullen, ledigen en openen van de installatie; Zeer grote explosieve kracht bij losmakende onderdelen onder druk Als de verdampings-temperatuur lager dan het tripelpunt komt, verstopt het systeem met vast CO2.	T	Mechanische sterkte 6.1 t/m 6.6; Arbeidsomstandigheden 8.3.6; Bijlage A2 (p. 42)	A5-e/f F5-f/g	WK	P	ja
2.4	de kenmerken t.a.v. het gedrag van het koudemiddel of koudedragers te benoemen	2.4.1 kent de aggregatietoestand van koudemiddelen en koudedragers in de verschillende systeemdelen	F	gas, vloeistof, tweefasen, h-log p diagram, kritisch punt, stolpunt (mogelijk vast worden van koudemiddel), tripelpunt, tweefasen (aerosol) bij afblazen van vloeistof onder overdruk, denk ook aan verspreidingsvormen bij lekken/afblazen naar de atmosfeer, afblazende veerveiligheid.	T	Bijlage A	A1-c/d	WK	T	ja
		2.4.2 weet wat de maximale en minimale ontwerpdrukken en temperaturen van de installatie zijn	F	opzoeken in installatiegegevens	T	6.2.3;	A1-f	FO	T	ja
		2.4.3 weet welke koudedragers er zijn.	F	kan in ieder geval noemen: water, ethyleenglycol, propyleenglycol en CO2; weet dat er nog veel meer koudedragers zijn; de belangrijkste eigenschappen: vloeistof of verdampend/condenserend (alleen CO2), voorkomen van bevroering afhankelijk van concentratie, viskeus bij lage temperatuur, voldoende food safe bij toepassing met voedingsproducten.	T	-	A5-c	WK	P	nee

Koudemiddel

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		2.4.4 weet dat CO2 niet corrosief is	F	bij de installatie inspectie kan het CO2 niet de oorzaak van corrosie zijn. De oorzaak ligt bij een ander mechanisme.	T	-	Task 3.14	WK	P	ja
		2.4.5 kent de belangrijkste eigenschappen van olie.		mogelijk hygroscopisch; smeert slecht bij hoge T, visceus bij lage T, er zit koudemiddel in opgelost wat kan opschuimen bij opeens optredende lage drukken; heeft een reinigende werking	T	-	A5d	WK	T	ja

Voor aanvang

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk. P=praktijk toets		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P							
3	HOE TE HANDELEN VOOR AANVANG EN TIJDENS WERKZAAMHEDEN m.b.t. veiligheid en communicatie; De kandidaat kan de werkzaamheden voorbereiden en communiceren met de klant									
3.1	te benoemen met wie en waarover hij met de klant/opdrachtgever moet worden gecommuniceerd m.b.t. de koudemiddelen.	3.1.1 kan benoemen met wie er hij moet worden gecommuniceerd voor aanvang van uit te voeren werkzaamheden.	F	afhankelijk van de informatie die de kandidaat krijgt van zijn interne opdrachtgever (kantoor) of uit aanvullende informatie van eigenaar/gebruiker.	TB		A.6-a	FO	P	ja
		3.1.2 kan inschatten of het risicovolle werkzaamheden betreft.	P	kans op vrijkomen van het koudemiddel.	P		A2-t	FO	P	ja
		3.1.3 kan benoemen waarover er hij moet worden gecommuniceerd voor aanvang van risicovolle werkzaamheden.	R	stelt taak risico analyse op; vraagt om werkvergunning indien van toepassing; vraagt naar de wensen van de klant en luistert naar eventuele klachten; houdt daarmee (zover mogelijk) rekening tijdens de werkzaamheden.	P		A6-m	FO	P	ja
3.2	een taak-risicoanalyse in te vullen voor de werkzaamheden met het koudemiddel.	3.2.1 kan op basis van de risico's van het koudemiddel een analyse voor een technische opstellingsruimte en de omgeving maken, in relatie tot het gebruik van kooldioxide.	P	vooraf benoemen van alle mogelijke optredende risico's bij bepaalde werkzaamheden in technische ruimten. De werkvergunning (indien van toepassing) en de TRA zijn daarbij een leidraad.	T en P		A6-j	FO	P	ja
		3.2.2 kan de risico's voor de directe omgeving en in de nabijheid van de installatie bij het gebruik van kooldioxide noemen, herkennen en omschrijven.	B	Bij werkzaamheden het gevaar van ontsnappen van kooldioxide en effecten voor personen en omgeving als gevolg van dit ontsnappen, b.v. paniek. Kan vooraf beoordelen welke voorzorgsmaatregelen in de praktijk/technische ruimte nodig zijn, zoals de vluchtroute e.d.	T en P		A5-f	WK	P	ja
		3.2.3 kan de beheersmaatregelen benoemen en toepassen.	P	Ventilatie, akoestische (15 dBA boven het achtergrond geluid) en optische signalering, afzetten van de omgeving, deuren sluiten, verantwoordelijke van eigenaar/opdrachtgever en BHV'er informeren.	T en P	6.9 t/m 6.9.3 pag.22 t/m 24 en 7 t/m 7.3.6 pag. 25 t/m 30	A6-l	FO	P	ja
3.3	te benoemen wat het doel is van de werkvergunning.	3.3.1 kan benoemen wat het doel is van een werkvergunning.	F	voorgenomen werkzaamheden moeten vergund worden door de eigenaar/gebruiker (vrijgave).	TB		A6-m	FO	P	nee
3.4	een werkvergunning te beoordelen en af te stemmen met diens uit te voeren werkzaamheden.	3.4.1 kan de inhoud van procedures, werkvoorschriften en formulieren toepassen bij de werkzaamheden.	R	stel een procedure, werkvoorschrift of formulier ter beschikking en laat persoon handelen naar wat daar staat .	P	p. 6,7 vanuit Arboret	A6-j/m	FO	P	nee

		3.4.2 kan de werkvergunning beoordelen.	P	bieden de beheersmaatregelen voldoende waarborg voor veilig uitvoeren van zijn werkzaamheden (persoonlijke veiligheid en die van de omgeving).	P	p. 6.7 vanuit Arboret	A6-j	FO	P	ja
3.5	correct om te gaan met persoonlijke detectieapparatuur en beschermingsmiddelen (PBM's).	3.5.1. kan de te gebruiken PBM's benoemen.	F	Handschoenen, veiligheidsbril, veiligheidsschoenen, overall, persoonlijke detectie middelen.	T	8.6, 8.6.3 en 8.6.4 maar is niet compleet	-			ja
		3.5.2 kan de te gebruiken PBM's controleren op inzetbaarheid en technische staat .	R	Geen defecten, kalibratieformulier persoonlijke detectie, soort handschoenen (geen pvc, wel leer).	P	Idem aan G in 3.5.1	-			ja
		3.5.3 kan de te gebruiken PBM's op de juiste manier gebruiken.	R	Veiligheidsschoenen, -kleding, -handschoenen en gelaatsbescherming, Adembescherming, opzetten gasmasker (zuurstofmasker, filterbusaansluiting is n.v.t.), bediening persoonlijke detectie, gesloten kleding.	P	8.6 pag 36 en 37	-			ja
3.6	alle stationaire beveiligingsapparatuur te controleren op juist functioneren.	3.6.1 kan het alarmeringssysteem herkennen en beoordelen of de situatie veilig is.	P	detectieapparatuur op veilige waarde; in rapportage nakijken of het systeem gekalibreerd is; ventilatie bedienen buiten machinekamer, locatie noodstoppen.	P	7.2 t/m 7.3.6 pag 28 t/m 30	A4-q	WK	P	nee
3.7	De klant te adviseren over uit te voeren werkzaamheden.	3.7.1 kan de klant informeren over de noodzaak om een of meer componenten te repareren of te vervangen.	P	Overlegt met de klant over de uit te voeren werkzaamheden. Beargumenteert welke werkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Gebruikt de tekeningen, schema's en montagevoorschriften bij de uitleg.	P		A6e A6f			ja
3.8	Verslag te doen over de werkzaamheden.	3.8.1 kan de klant informeren over de uitgevoerde werkzaamheden.	P	vertelt welke werkzaamheden zijn uitgevoerd en waarom; benoemt hierin de staat van een of meer componenten; legt het gebruik en de bediening van het systeem correct en begrijpelijk uit. Beantwoordt vragen correct.	P		A6d A6m A6n			ja
		3.8.2 kan de klant adviseren over onderhoud.	P	Beargumenteert welke werkzaamheden wanneer moeten worden uitgevoerd. Kan indien van toepassing daarbij energiebesparing, efficiëntie; milieu issues, wereldwijde gevolgen en veiligheidsissues betrekken.	P		A6g A6h A6i A6j			ja

Calamiteiten

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk. P=praktijk toets		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P							
4	HOE TE HANDELEN BIJ CALAMITEITEN; De kandidaat weet hoe hij moet handelen in geval van een calamiteit									
4.1	te benoemen wat de kandidaat moet doen in geval van een calamiteit	4.1.1 kent de calamiteiteninstructies van het bedrijf, dan wel intern noodplan	B	Stelt zich op de hoogte van de bedrijfsinstructie (intern noodplan); de juiste contactpersoon in het bedrijf waarschuwen; Directe collega's waarschuwen en slachtoffers veilig stellen; weet waar en hoe de installatie spanningsloos gemaakt kan worden; weet waar brandblusmiddelen zijn en hoe die moeten worden gebruikt; weet waar de noodstoppen zich moeten bevinden; noodstop indrukken; in de buurt blijven voor ondersteuning; machinekamer niet meer betreden. Kan alle vervolgacties benoemen en/of omschrijven. Synoniemen 'intern noodplan': calamiteitenplan, bedrijfsnoodplan, noodplan.	TB	Noodplan: 8.7 p. 37 Arbeidsomstandighedenbesluit art. 2.5c - Locatie noodstop: 7.2.1 in NPR 7600/7601. - Acties in noodsituaties/incidenten: tabel 4 in NPR 7600/7601.	A.6-j/l/m	FO	P	nee
		4.1.2 kent de vluchtprocedures in geval van te hoge concentraties.	F	Gebruik lokale vluchtroute. Kijk op de ontruimingsplattegrond van het ontruimingsplan dat onderdeel is van het noodplan.	TB	NH3; PGS; CO2/Brandbaar: geen referentie.	A.6-j/l/m	FO	P	nee
4.2	te benoemen wat de automatische procedures en alarmering zijn bij het ontsnappen van koudemiddel	4.2.1 kent de automatische technische procedures als gevolg van te hoge concentraties.	B	De automatische procedures bij het bereiken van grenswaarden. Het logisch af of uitschakelen van compressoren en pompen. Automatisch sluiten van kleppen en afsluiters. Automatische gevolgen van detectie, zoals alarmering, hoorbaar en zichtbaar afschakelen van systemen, inblokken van installatiedelen, overeenkomstig de NPR 7601.	T	Tabel 4 p. 27	A.6-m	FO	P	nee
		4.2.2 kent de automatische alarmering, weet in welke gevallen ventilatie vereist is, en eventuele opschakeling van ventilatie systemen.	B	Alarmering en bijschakeling van toe- en afvoerventilatie, overeenkomstig de NPR 7601 tabel 4 (vier initiatiemogelijkheden van een alarm die elk meerdere acties vereisen).	T	Moment activatie noodventilatie: tabel 4 p 27	A.6-j/l/m	FO	P	nee
4.3	de juiste informatie aan te leveren met betrekking tot de calamiteit	4.3.1 weet welke informatie er moet worden gegeven over de gebeurtenissen en de actuele situatie en omstandigheden.	F	Locatie van calamiteit, eventuele uitstoot, ernst van de situatie; locatietekening overhandigen (met daarop alle benodigde veiligheidssystemen).	TB	Geen expliciete referentie; impliciete invulling van par. 8.7 onderdeel f.	A.6-i/j	FO	P	nee
		4.3.2 weet welke informatie de kandidaat kan geven over de toegepaste koudemiddelen/ koudedragers.	F	Lezen en beoordelen van productveiligheidsbladen van de toegepaste koudemiddelen / koudedragers; weten welke maatregelen genomen moeten worden op basis van de productveiligheidsbladen.	TB	Veiligheidsinformatieblad UN1013	A.5-c/e/f	WK	P	ja
4.4	advies te geven over mogelijk te nemen risico reducerende maatregelen.	4.4.1 weet welk advies de kandidaat kan geven om gevolgen te beperken.	B	welke afsluiters handmatig gesloten kunnen worden; compressoren opstarten, ventilatie (blower neerzetten, ervoor zorgen dat er een goede doorstroming van verse lucht kan plaatsvinden eventueel aangevuld door metingen, deuren openen) (Bovenstaande kan worden getoetst door het opstellen van een werkvergunning en of TRA.) Ook moet men kunnen aangeven welke afsluiters men moet bedienen en/of deze goed bereikbaar zijn. Ook moet men kunnen herkennen en aangeven of er voldoende inblikvoorzieningen zijn geplaatst. Procedure en werkschrijving veilig en milieu-verantwoord afvoeren of afblazen van koudemiddel, met inachtneming van de wettelijke voorschriften.	T en P	Plaats inblikvoorzieningen: art. 7.4.2 streepje 4	A.6-j	WK	P	nee
4.5	te benoemen welk risico er is met betrekking tot lekkage van CO2 in een koudedragersysteem	4.5.1 weet dat de combinatie van kooldioxide en een koudedragersysteem kan leiden tot blokkades in het systeem	B	Is bekend met het fenomeen carbamaat; menging van CO2 in ander koudemiddel is herkenbaar aan onevenredig hoge drukken of aan verandering van de pH-waarde	T					nee

Beveiligingen

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldingsdatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020 en andere normen	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk.		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P							
5	SPECIFIEKE BEVEILIGINGSAPPARATUUR; De kandidaat kan specifieke beveiligingsapparatuur beoordelen en controleren						Hoofdstuk 7			
5.1	te benoemen welke stationaire detectieapparatuur er aanwezig moet zijn	5.1.1 kan detectie apparatuur herkennen.	F	Weet waar de details te vinden zijn over noodzaak, locatie en eisen aan detectie-apparatuur, en kan de begrippen en details vertalen naar de praktijk (locatie, uitvoeringseisen, aantal, functie, constructie, en montage).	TB en P	Par. 7.3	A.4-q	WK	P	nee
		5.1.2 weet wanneer geen detectie apparatuur nodig is		Indien ATEL-waarde (0,072 kg/m ³) niet kan worden overschreden	T	Tabel 3 p. 26 ATEL: zie EN 378-1 tabel E				ja
5.2	de stationaire detectieapparatuur te controleren op aanwezigheid	5.2.1 kan de juiste plaats vaststellen op basis van het installatie-ontwerp en begrijpt de effecten van de eigenschappen (soortelijke massa) van het koudemiddel en de plaatselijke omstandigheden.	R	Detectie sensoren laag en op andere plekken ivm ventilatie MK. Elke MK, verblijfsruimte, laagste ondergrondse ruimte behalve bij ongestoord leidingwerk.	T en P	Par. 7.3.1, 7.3.3	A.4-l/q	FO	P	nee
5.3	te beoordelen of de juiste acties en vervolgacties plaatsvinden als gevolg van het aanspreken van de verschillende koudemiddeldetectieniveaus van de stationaire detectieapparatuur en de noodstop;	5.3.1 Kan fysieke test uitvoeren conform de eisen.	R	Noodstoppen en detectie bedienen; vervolgacties beoordelen	P	Par. 7.2.1 en 7.2.2.4	?	?	?	nee
		5.3.2 kan nagaan of de periodieke controle is uitgevoerd.	R	Vereiste periodieke controle logboek rapportage m.b.t. noodstop en alarmering	TB en P	Par. 7.2.2.4				nee
		5.3.3 kan de goede werking van detectie apparatuur testen en registreren.	B	Meetmethodieken (testgas), activatie, pre-set, autoreset (niet in MK), bewaking Rapportage in logboek	TB	7.3.2, 7.3.5, 7.3.6, 8.3.3, 8.3.7, 8.5.2				nee
		5.3.4 kan de detectie-apparatuur voor het koudemiddel visueel beoordelen en registreren.	R	Visueel beoordelen detectiesysteem, detectie en beoordeling kalibraties in logboek registreren.	TB en P	8.3.3, 8.3.4				nee

Beveiligingen

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldatum 3 juni 2021



5.4	te beoordelen of de juiste acties en vervolgacties plaatsvinden als gevolg van het aanspreken van de noodstop;	5.4.1 weet welke acties moeten plaatsvinden	F	akoestisch en optische signalering, uitschakeling, MK ventilator aansturing en eventuele afsluitvoorzieningen en -doormelding.	TB	Tabel 4, par. 7.2	A6j/l/m A4q	FO	P	ja
		5.4.2 kan de acties beoordelen	R		P					nee
5.5	te beoordelen of de juiste acties en vervolgacties plaatsvinden als gevolg van het aanspreken van de hoge drukbeveiliging;	5.5.1 kan de maximale instelling benoemen	F	afstellen op 0,9xPS maximaal. Of 0,9xafstelling HD veerveiligheid.	TB		A4h/i/j	FO	P	ja
		5.5.2 kan de acties na initiatie van het alarm beoordelen	R	Acties noodstopstelsysteem (uitschakelen koelinstallatie, inschakelen noodventilatie en alarmeringssysteem), doormelding alarmering en sluiting CO2 vloeistof.	P	Tabel 4 p. 27				nee
5.6	de beveiligingen te beheren, dus te herkennen en te beoordelen op kwaliteit, afstelling en veiligheid;	5.6.1 weet de relatie tussen afsteldrukken van pressostaten en optredende drukken in de installatie.	B	afhankelijk zoals genoemd onder gespecificeerde ontwerptemperaturen.	TB	6.2.3, 7.1, 7.4	A.4-g/h/i/j	FO	P	ja
		5.6.2 Kan temperatuursbeveiligingen beheren		Smeltveiligheid, temperatuurbegrenzingsvoorziening	TB	ISO 22712	A4-d/e/f	FO	P	ja (smeltveiligheid NIET)
		5.6.3 kan drukbeveiligingen beheren		Drukontlasting, breekplaat, drukbegrenzing (hoog en laag), pressostaat en wisselafsluiter	TB	ISO 22712	A4-a/b/c/g/h/i/j/k	FO	P	ja
		5.6.4 Kan koudemiddeldetectie beheren		Sensoren, systemen en kalibratie	TB	ISO 22712	A4-l	FO	P	nee
		5.6.5 Kan vloeistofbeveiligingen beheren.		Overstortklep, bescherming tegen vloeistofslag compressor en in leidingen, niveaubeveiliging afscheider/olievat, zelfsluitende afsluiters, inblokafsluiters	TB	ISO 22712	A4-m/n/o/p	FO	P	NEE
		5.6.6 Weet wat typekeur is op beveiligingsapparatuur		Een beoordeling van 1 of meer exemplaren ervan in overeenstemming met een erkende normering van een standaard (vaak herkenbaar aan typenummer of serienummer)..	TB	ISO 22712	A4-f/h/i/j	FO	P	ja
		5.6.7 Weet het verschil tussen typen schakelaars (pressostaten en niveau)		Automatisch reset, handmatig reset (met of zonder gereedschap instelbaar)	TB	ISO 22712	A4-g/h/i/jo	FO	P	ja
		5.6.8 Weet het verschil tussen regelende en beveiligende componenten	B	functie van beide kunnen benoemen; verschil in wel of niet aan keuring onderhevig	TB	Geen referentie	A.4-g/h/i/j	FO	P	ja
		5.6.9 kan de werking van de beveiligingen controleren.	R	maximale en minimale waardes controleren en interpreteren t.o.v. andere beveiligingen.	TB/P					ja

Beveiligingen

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststeldingsdatum 3 juni 2021



5.7	te beoordelen of de opstellingsruimte- of machinekamerventilatie functioneert;	5.7.1 kan handbediend testen	R	Onderdeel periodieke inspectie bij test noodstop.	P	Par. 8.3.3					nee
		5.7.2 kan controleren of aanzuig- en uitblaasopeningen niet versperd of vuil zijn	R		P	EN 378:3, p. 15, muv CO2					ja
		5.7.3 kan beoordelen of de afblaasopening geen verdere gezondheidsrisico's voor personen veroorzaakt	R	Bij de plaatsing van een ontlastvoorziening naar de atmosfeer moet bij CO2 gecheckt worden of de wolk niet in een gesloten lager gelegen vertrek kan stromen.	P	Geen referentie					ja
		5.7.4 begrijpt het belang van het juiste stromingspatroon van de ventilatie.	F	Luchtstroming door de ruimte moet aangepast zijn aan het type koudemiddel (lichter of zwaarder dan lucht)	TB	Termen komen niet in NPR, PGS en 378 voor.					ja
5.8	te beoordelen of de vluchtwegen een veilig verlaten van de ruimte mogelijk maken;	5.8.1 kan de toegankelijkheid van de vluchtwegen controleren	R	weet dat nooduitgangen altijd vanuit binnenzijde bedienbaar moet zijn middels panieksluiting en niet geblokkeerd worden door obstakels voor of achter de deur; voorzien van noodverlichting (bordje). Niet te veel onderdruk in MK. Moet zelfsluitend zijn.	P	EN 378:3 p. 24					nee
5.9	op een veilige en verantwoorde wijze de veerveiligheid te vervangen;	5.9.1 weet welke gevaren er zijn bij het vervangen van de veerveiligheid.	F	Ontsnapping van het koudemiddel bij verkeerde stand van de wisselafsluiter, open en dicht van de poorten. Of leeghalen deel van installatie.	TB	Geen referentie	A.4-a/b	FO	P		ja
		5.9.2 kan de veerveiligheid vervangen	R		P	Geen referentie	A.4-a/b	FO	P		ja
		5.9.3 weet wat de wettelijke regelgeving t.a.v. de afstelling is.	F	Volgens het WBDA (EN 378)	TB	EN 378-2 p. 34	A.4-a/b	FO	P		ja
5.15	kan controles en inspecties rapporteren in het logboek.	5.15.1 kan het logboek invullen.	R	met pen en papier, leesbaar handschrift	P	Par. 8.3.3, 8.3.5 en ISO 22712: B.2.3.8	A.6-e,f,j, n,o	FO	P		ja
		5.15.2 kan het oordeel ten aanzien van de beveiligingsapparatuur die gecontroleerd is, vastleggen.	R	juiste gegevens, logboek correct invullen adhv praktijksimulatie	P	Par. 8.5.2 en EN 378-2 par 6.4.3.5	A.6-d,e, j, 4n,o	FO	P		ja

Koudesysteem

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:2020	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB =		Annex	Level	T/P	
			F/B/R/P							
6	KOUDEMIDDEL- OF KOUEDRAGERSYSTEEM ALGEMEEN; De kandidaat kan werkzaamheden uitvoeren aan het koudesysteem									
6.1	het koudesysteem op een veilige en verantwoorde wijze te controleren op lekkages;	6.1.1. weet welke informatie het (stationaire) detectiesysteem geeft en begrijpt deze	F/B	systeem geeft de actuele detectiewaarden aan en ook de mogelijke lekkageplaats; herkent afwijkende waarden / niet functionerende detectiekop	TB	7.3.2 pag.29, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.6 pag.30	A2o; A2t	FO	P	nee
		6.1.2. weet wat de gevolgen zijn van het overbruggen van het detectiesysteem	B	er zal geen alarm doorgegeven worden bij aanspreken van de detectie. Mogelijk dat detectie bij gebruikers ook is overbrugd. Zorg dat de verantwoordelijke bedrijfsmedewerker c.q. hoofd technische dienst van deze overbrugging op de hoogte is. Bij overbrugging behoort een alarm actief te blijven.	T	7.2.1 alinea 4 pag.28				nee
		6.1.3. weet wat er met de opstellingsruimte en mogelijk aanwezige ventilatie moet gebeuren bij overbruggen detectie	B	als de detectie overbrugd wordt, moet de ventilatie op hoog toeren gaan draaien (automatisch of handmatig); optische signalering moet gaan branden.	T	7.2.2.1 pag 28				nee
		6.1.4. weet welke lekzoekmiddel in welke situatie het beste ingezet kan worden	F	zeepsop, lekzoekspray, handdetector (elektronische lekzoeker), ultrasoon (op basis van geluid).	TB	Geen	A2o,t 3.15	BA (zie B2.3.4 Annex A, onderdeel c)	T	ja
		6.1.5. kan de juiste lekzoekmiddelen gebruiken	R	zeepsop, lekzoekspray, handdetector (elektronische lekzoeker), ultrasoon (op basis van geluid).	P	Geen	A2o,t 3.15	BA (zie B2.3.4 Annex A, onderdeel c)	P	ja
		6.1.6 kan benoemen wat lekkagegevoelige installatieonderdelen zijn en hoe daarbij een mogelijke lekkage herkenbaar is	B	flensverbindingen, asafdichtingen, spindelvoorvoeren. Klem en draadverbindingen. Beschadigingen aan koudemiddelvoerende delen, doorvoeringen aan luchtkoelers en luchtgekoelde condensators. Las- en soldeerverbindingen. Vaak herkenbaar aan b.v. oliespoor.	TB	Geen	A2o,t 3.15	BA (zie B2.3.4 Annex A, onderdeel c)	T	ja
		6.1.7 weet welke PBM vereist is als de CO ₂ concentratie te laag of te hoog is.	F	Alle personen die de ruimte betreden moeten een vluchtmasker hebben dat 15 minuten O ₂ geeft. Personen moeten daarvoor opgeleid zijn.	T	8.6.4 pag. 37				ja
6.2	de installatie op een veilige en verantwoorde wijze te stoppen en/of uit te schakelen;	6.2.1 weet te benoemen op welke wijze de installatie gestopt kan worden bij normaal gebruik en kan de gevolgen beschrijven	B	visualisatie of bedieningstableau op PLC, hoofdschakelaar op paneel, werkschakelaar uitzetten; gevolg: geen koeling meer en verstoring van het productieproces	TB	Geen	A2a // A6l	? / FO	? // P	ja
		6.2.2 weet te benoemen op welke wijze de installatie gestopt kan worden in een noodsituatie, en kan de gevolgen beschrijven	B	noodstop (als aanwezig, zie tabel 3); gevolgen: - koelinstallatie schakelt uit - inschakeling noodventilatiesysteem - inschakeling alarmeringssysteem	TB	Tabel 3 en 4 op pag.26/27				ja

Koudesysteem

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		6.2.3 kan in de praktijk de installatie bij normaal gebruik en in een noodsituatie stoppen	R	moet de installatie vanuit normale bediening kunnen stoppen - herkennen van de onderdelen op de installatie, en moet de noodstop situatie uit kunnen voeren en waarschuwt de verantwoordelijke persoon of personen die risico lopen; Bij inblokken vloeistof risico van extreme drukverhoging.	P	Geen					ja
6.3	het systeem of gedeelte ervan op een veilige en verantwoorde wijze drukloos te maken;	6.3.1 kan een installatie of een gedeelte er van drukloos maken	F/P	Creëert een veilige werkomgeving en moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren	P	Geen	A2q; A5b / A5i en A5k	FO	P		ja
		6.3.2 kan aangeven wat de mogelijke gevolgen van dit handelen zijn	B	Bij inblokken vloeistof risico van extreme drukverhoging, bij oliehoudend gedeelte risico op uitdampen koudemiddel, risico op achterblijven vloeibaar koudemiddel. Intrekken van vocht	TB	Geen					ja
6.4	het koudemiddel of koudedragers op een veilige en verantwoorde wijze uit het systeem af te tappen;	6.4.1 kan (een deel van) de inhoud van kooldioxide aftappen op de verschillende installatiedelen.	R	moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren.	P	Geen	A5i; A5b / A5k	FO	T		ja
		6.4.2 weet wat de maximale inhoud van aftap/vulcilinders is en kan de (netto)vulling bepalen	F/B	Voor tot vloeistof verdicht gas is maximale vulling 80%. Met info van cilinder en soortgelijk gewicht van koudemiddel kan men de netto inhoud bepalen	TB	Geen					ja
		6.4.3 kan een hoeveelheid koudemiddel/koudedragers aftappen in de beschikbaar gestelde aftap/vulcilinder/tank	R	Moet kunnen aangeven hoe de netto vulling bepaald kan worden en dit ook in de praktijk aangeven hoe te doen.	P	Geen					ja
		6.4.4 veilig en gecontroleerd koudemiddel af te blazen naar de omgeving.	P	beoordelen in welke situaties het verantwoord is om af te blazen in plaats van af te tappen in cilinders. De benodigde veiligheidsmaatregelen nemen.	P		A5i	FO			ja
6.5	op een veilige en verantwoorde wijze olie uit het systeem of systeemonderdeel af te tappen;	6.5.1 kan olie aftappen uit verschillende installatieonderdelen, rekening houdend met de gevolgen	R	Moet de werkinstructie kunnen volgen en uitvoeren	P	Geen	A2c	FO	P		nee
6.6	op een veilige en verantwoorde wijze de druktest op het systeem of een gedeelte ervan uit te voeren;	6.6.1 weet welke risico's er zijn (persoonlijk en omgeving)	B	exploderen van installatie delen en rondvliegende onderdelen. Bij afpersen: 10% boven de ontwerpdruk	TB	Geen	A2n A2o	FO FO	P		ja
		6.6.2 weet hoe een veilige (werk)omgeving gemaakt moet worden en hoe de druktest veilig uitgevoerd wordt.	B	moet de risicoafstand kunnen bepalen a.h.v. tabel of grafiek, beschrijven hoe een veilige omgeving gemaakt wordt: afzetten van de omgeving en eigenaar/gebruiker op de hoogte stellen.	TB	Geen					ja
		6.6.3 kan een veilige (werk)omgeving maken en kan druktest veilig uitvoeren.	R	Moet de benoemde risico inschatting kunnen maken en een veilige omgeving creëren. Moet de werkinstructie van de druktest kunnen volgen en uitvoeren,	P	Geen					ja
6.7	op een veilige en verantwoorde wijze vocht en niet condenseerbare gassen te verwijderen uit het systeem of een gedeelte ervan door middel van vacumeren, inclusief het uitvoeren van een vacuümtest;	6.7.1 kan beschrijven welke "vervuilingen" er in het koudemiddel kunnen ontstaan, die goede werking nadelig beïnvloeden	B	Water, vocht, overmatige hoeveelheid olie, vuil, lucht, afbraakstoffen van olie	T	Geen	A2p	FO	P		ja
		6.7.2. kan beschrijven hoe niet-condenseerbare gassen aangetoond kunnen worden	B	Vergelijken van druk en temperatuur met verzadigingstabellen.	T	Geen					ja
		6.7.3 kan benoemen waar niet-condenseerbare gassen zich kunnen ophopen	F	waar scheiding aanwezig is tussen gas en vloeistof, meestal in het hoogste druk gedeelte van een installatie	T	Geen					ja

Koudesysteem

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		6.7.4 kan beschrijven hoe vocht in een installatie herkend kan worden	B	Bij verstopt raken van (expansie)organen; door koudemiddelanalyse, indicator in vloeistofkijkglas.	T	Geen					ja
		6.7.5 kan een NC-test (controle of er niet condenseerbare gassen voorkomen) op een installatie uitvoeren	R	"inblokken" condensor; ventilator hoge toeren; waterpomp aan; condensor vol belasten; omgevingstemperatuur meten t.o.v. de verzadigingsdruk; meten van schijnbare onderkoeling; is alleen mogelijk bij subkritisch bedrijf.	P	Geen					ja
		6.7.6 kan niet condenseerbare gassen verwijderen uit het systeem	R	op veilige plaatsen afblazen; Koudemiddel aftappen in koudemiddelcilinder en vervolgens afblazen. De benodigde veiligheidsmaatregelen nemen.	P	Geen					ja
		6.7.7 kan een vacuümtest uitvoeren	R	Moet de werkinstructie kunnen volgen en uitvoeren	P	Geen					ja
6.8	het koudedragersysteem te beoordelen op aanwezigheid van lucht en dit te verhelpen	6.8.1 kan controleren of er lucht in het systeem aanwezig is	R	beoordelen van de voordruk van het systeem; geluid in installatiedelen; cavitatie van pompen; beoordelen automatische ontluichters	P	Geen	A5c	WK	P		nee
		6.8.2 kan het systeem ontluichten	R	hoogste punt, vloeistofsloten herkennen	P	Geen					ja
6.9	het systeem op een veilige en verantwoorde wijze te vullen of bij te vullen met het juiste koudemiddel; DTERMEN ACK	6.9.1 kan aangeven welke installatiedelen kritisch zijn t.a.v. vulling en kan max. vulling daarvan aangeven	B	Vloeistofvat niet meer dan 80% vulling, afscheider niet hoger dan hoog niveau signalering, onwaarschijnlijk hoge condensatietemperaturen wanneer de condensor overvuld is.	T	Geen	A2 r A2s A2t	FO FO FO	P		ja
		6.9.2 kan de kritische momenten tijdens het vullen noemen en beschrijven hoe daarop te handelen/te anticiperen.	B	Aan- en afkoppelen slang, openen vulafsluiter, speciale aandacht voor het op druk brengen met gas voordat vloeistof getransporteerd wordt.	T	Geen					ja
		6.9.3 kan een installatie bijvullen met koudemiddel	R	moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren, boven de 6 bar a vullen voordat men overgaat op vloeistof koudemiddel i.v.m. koolzuurijs (koudijs); systeem moet schoon en droog zijn. CO2 kwaliteit (watergehalte <10 ppm).	P	Geen					ja
		6.9.4 kan een weegschaal gebruiken om de juiste inhoud te bepalen	R	Controleer: - Op een tiende nauwkeurig af te lezen, bij kleine koudesystemen per gram nauwkeurig; - van stroom voorzien (batterij of adapter); - op nul te zetten zodat de koudemiddelcilinder of afzuigunit gewogen kan worden Aandachtspunten:- Voor het wegen de weegschaal op nul zetten; - Als de koudemiddelcilinder op de weegschaal is geplaatst de weegschaal op nul zetten zodat het juiste gewicht tijdens leeghalen of vullen nauwkeurig kan worden afgelezen; - Staat deze niet op 0 maar op bijvoorbeeld 0,4 kg dan staat de weegschaal niet waterpas en wordt een verkeerd gewicht afgelezen	P	Geen					ja
6.10	het systeem op een veilige en verantwoorde wijze te vullen of bij te vullen met de juiste koudedragers;	6.10.1 kan aangeven welke installatiedelen kritisch zijn t.a.v. vulling en kan max. vulling daarvan aangeven	B	expansievat niet meer dan maximaal toelaatbare voordruk.	T	Geen					nee
		6.10.2 kan de kritische momenten tijdens het vullen noemen en beschrijven hoe daarop te handelen/te anticiperen.	B	Aan- en afkoppelen slang, openen vulafsluiter, speciale aandacht voor het op druk brengen met gas voordat vloeistof getransporteerd wordt.	T	Geen					ja
		6.10.3 kan een installatie bijvullen met koudedragers	R	moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren	P	Geen					nee
6.11	op een veilige en verantwoorde wijze olie (bij) te vullen;	6.11.1 weet hoe vastgesteld kan worden welke olie er in een installatie aanwezig is.	B	Installatieregistratie, logboek	TB	8.5.2 pag.35 niet spec. Voor olie	A5d / A2c / A6o				ja
		6.11.2 kan olie op verschillende plaatsen in installatie bijvullen	R	moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren voor b.v. compressor, maar ook olieafscheider, oliereservoir	P	Geen					nee

Koudesysteem

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



6.12	het systeem op een veilige en verantwoorde wijze inbedrijf te nemen;	6.12.1 kan na uitvoeren van eerdere handelingen de installatie weer bedrijfsgeerd maken en opstarten	R	Afhankelijk van welke werkzaamheden zijn uitgevoerd; bijv. medewerkers informeren, opstarten volgens beschreven opstartprocedure; mogelijk risicovolle bewegende onderdelen controleren; en dit met de klant bespreken.	P	Geen	A6b / A2a				ja
6.13	het systeem te beoordelen op een juiste werking.	6.13.1 kan schema's/tekeningen lezen en begrijpen.	B	Het kunnen benoemen/aanwijzen van de verschillende drukniveau's en aggregatiestanden van het koudemiddel (gas/vloeistof/mengsel)	TB	Geen	A2u; A1e / A1b	WK	P		ja
		6.13.2 kan beschrijving van de werking van installatiedelen of componenten vertalen naar praktisch gebruik	B	Hoe functioneert b.v. een regelstand van een koeler met heetgasontdooiing	TB	Geen					ja
		6.13.3 kan doel en functie van een regelaar begrijpen en vertalen naar praktisch gebruik evt. met gebruikmaking van de handleiding ervan	B	Doel, functie en effect van regelaars (capaciteitsregeling, drukregeling, temperatuurregeling) beschrijven aan hand van een voorbeeld handleiding	TB	Geen					ja
		6.13.4 kan aangeven hoe de koudemiddelstroming en fase van koudemiddel (gas/vloeistof of mengsel of vast) bij een installatie(onderdeel) is	B	aan hand van schema bij installatie kunnen aanduiden. Aanduiding pijrichting op het leidingwerk koudesysteem.	P	Geen					ja
		6.13.5 kan bepalen of de optredende drukken/temperaturen kloppen bij installatieonderdeel of de juiste werking ervan	R	B.v. een zuigdruk die hoger is dan een persdruk	P	Geen					ja
6.14	De kandidaat kan een koudemiddelbalans en oliebalans bijhouden en vastleggen	6.14.1 weet waar de koudemiddelregistratie (kg en reden) vastgelegd moet worden en waarom	F/B	Rapportage in logboek - wettelijke registratie i.v.m. milieubelasting en mogelijk storingsanalyse	TB	8.5.2. pag.35	A2u; A6o	WK	P		ja
		6.14.2 weet hoe een oliebalans op te stellen en wat de informatiewaarde daarvan is	F	registratie i.v.m. installatie-analyse (olieverbruik compressor maar juist ook oplopen van oliehoeveelheid in het systeem) Invullen registratie beheer en onderhoud te vinden in het logboek koudesysteem.	TB	Geen					ja

Componenten

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601: 2020	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine installaties < 25 kg
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B gelijk. P=praktijk toets					
			F/B/R/P							
7	COMPONENTEN VAN EEN KOUEMIDDEL- OF KOUEDRAGERSYSTEEM; De kandidaat kan werkzaamheden uitvoeren aan componenten van een koudesysteem en kan de werking beoordelen									
7.1	op een veilige en verantwoorde wijze onderdelen van een systeem drukvrij te maken en te demonteren;	7.1.1 kan de compressor inblokken.	R	Procedure Risico aspecten: Gebruik van apparatuur/gereedschap Detectie en MAC waarden Kritische druk en temperatuur Vast, vloeibaar en gasvormig Veiligheidsvoorzieningen t.a.v. inschakelen	P		A2b A2o A2p A2q	FO FO FO	P	ja
		7.1.2 kan juiste afsluiter/kleppen gebruiken/bedienen.	R	Zonder risico dichtzetten/uitschakelen van relevante kleppen/afsluiters, met aandacht voor het risico van vloeistofopsluiting. Zelfsluitende snelafsluiters.	P					ja
		7.1.3 kan componenten of leidingdelen verwarmen.	R	Extern opwarmen van de inhoud bij ledigen/verwijderen: Weten dat er (elektrische) verwarming elementen met en zonder pompbus bestaan in olieaftapvaten, olievoorradvaten en compressoren; houdt daarbij rekening met brand- en explosiegevaar en mogelijke overschrijding PS (zeker bij CO2), en is in staat adequate voorzorgsmaatregelen te nemen: druk in de hand houden en monitoren met manometer; niet te hoog (max. druk) en niet te laag (vast koolzuur).	P					ja
		7.1.4 weet in welk geval werkzaamheden verrichten mogen worden aan elektrische installaties.	F	is zelf voldoende gekwalificeerd; weet de voorschriften (opgeleid zijn volgens NEN1010 en NEN3140); Werkgever heeft de verplichting werknemer dan niet naar de klus te sturen, en moet i.v.m. 3140VP een aanwijzing aan zijn werknemer overhandigen. En in VCA wordt naar 3140VP verwezen.	TB					ja
		7.1.5 kan aanwezige isolatie zorgvuldig verwijderen	R	let op mogelijke beschadiging van coating en overblijvende dampdichtheid.	P					ja
		7.1.6 kan een onderdeel drukvrij maken en het koudemiddel en/of de olie zonder gevaar voor personen of de omgeving opslaan, afvoeren, afblazen	R	verstikkingsgevaar voor de omgeving; bijv. kleine ruimtes Let op persoonlijke detectie, ventilatie machinekamer/ruimte waar gerepareerd wordt.	P		A5b i j k l			ja
		7.1.7 kan een drukvrij gemaakt onderdeel controleren op mogelijk achtergebleven koudemiddel.	R	vloeistofpompen gevuld met koudemiddel en olie! Maak verbindingselementen gedeeltelijk los dus voorzichtig, geleidelijk. En probeer zo weinig mogelijk koudemiddel (en opgeloste olie) achter te laten.	P					ja
		7.1.8 kan het onderdeel demonteren	R	het gewicht / gebruikt hulpmiddelen bij demontage (volgens VCA), bv. Hijsmiddelen	P					ja
7.2	op een veilige en verantwoorde wijze onderdelen van een systeem te monteren, lek te testen en een sterktestet uit te voeren;	7.2.1 kan het onderdeel monteren met aandacht voor afdichtingen en benodigde aandraaimomenten.	R		P		A2a t/m q	FO	P	ja

Componenten

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		7.2.2 kan het onderdeel en de verbindingen testen op mogelijke lekkage.	R	gebruik van stikstof op lage en hoge druk zeker als het gaat om een trans-kritisch CO2 koudesysteem.	P						ja
		7.2.3 kan het onderdeel, de verbindingen en de afdichtingen op sterkte testen.	R	gebruik van stikstof op hogedruk. Slangen verankeren; veiligheid omgeving	P						ja
		7.2.4 kan de druk van het onderdeel afblazen.	R	afblazen naar veilig punt; aandacht voor kleine of besloten ruimtes.	P						ja
		7.2.5 kan het onderdeel vacumeren	R	aandacht voor voldoende laag vacuüm en toevoeren van voldoende warmte (temperaturen boven 0 graden), bevriezen van water bij 6.2 mbar	P						ja
		7.2.6 kan passende maatregelen nemen t.b.v. corrosiebestrijding.	R	ondergrond vetvrij, roestvrij, droog; passende coating; bij roestvrijstaal beschermen tegen chloorhoudende isolatie	P						nee
		7.2.7 kan eventuele isolatie (laten) aanbrengen en dit dampremmend af (laten) werken.	R		P						ja
7.3	het systeem onder druk te brengen en inbedrijf te nemen;	7.3.1 kan het vacuüm breken met koudemiddel en het onderdeel op systeemdruk brengen	R	onder druk brengen met koudemiddel. Is bekend met de condities / drukken werking van systeem. Afvullen met de juiste hoeveelheid koudemiddel (op systeemdruk brengen) en lekzoeken met de elektronische lekzoeker (5 ppm).	P		A2r t/m t	FO	P		ja
		7.3.2 weet in welk geval werkzaamheden verrichten mogen worden aan elektrische installaties.	F	is zelf voldoende gekwalificeerd; weet de voorschriften (opgeleid zijn volgens NEN1010 en NEN3140 (VOP)). Werkgever heeft de verplichting werknemer dan niet naar de klus te sturen, en moet i.v.m. 3140VP een aanwijzing aan zijn werknemer overhandigen. En in VCA wordt naar 3140VP verwezen.	TB						ja
		7.3.3 kan het systeem afvullen op het juiste vulgewicht volgens kenplaat/logboek.	R	Kan het systeem afvullen op vulgewicht volgens kenplaat / logboek behorend bij het koudesysteem.	P						ja
		7.3.4 kan gaskoeler regeling instellen	R	onder meer de drukregelklep traag instellen	P						ja
7.4	op een veilige en verantwoorde wijze onderdelen van een systeem te controleren op goed functioneren;	7.4.1 kan de gewenste- en optredende bedrijfscondities met elkaar vergelijken en beoordelen.	R	kan drukken en temperaturen interpreteren	TB en P		A2a	FO	P		ja
		7.4.2 neemt voldoende tijd om de werking te controleren, eventueel via schermgegevens.	R	minimaal een procescyclus volgen (bijv. ontdooicyclus)	P						ja
7.5	het goed functioneren van het ontdooisysteem van de luchtkoeler te beoordelen.	7.5.1 kan beoordelen of een verdamper goed ontdooid wordt.	B	aandacht voor plaatselijke ijsopbouw, lekbak en waterafvoer. Kan vriesdeuken herkennen en gevaar beoordelen	TB/P		A2k	FO	P		ja
		7.5.2 kan beoordelen of de waterafvoer goed functioneert inclusief eventuele tracing.	R		P						ja
		7.5.3 kan beoordelen of bij ontdooiende resterend vocht op de koeler aanvriest of afgeblazen wordt	R	neemt maatregelen om afblazen van vocht te voorkomen. Dit kan men doen door het het analyseren van de ontdooicyclus.	P						ja
		7.5.3B kan beoordelen of de ontdooicyclus niet te lang duurt.	R	Langer ontdooien dan noodzakelijk leidt tot onnodig hoge ruimtetemperatuur en tot onnodig energiegebruik (zowel extra ontdooi-energie als extra warmte-toevoer naar de ruimte die weer moet worden weggekoeld).	P						ja

Componenten

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



	7.5a bij lucht ontdooiing; natuurlijke ontdooiing	7.5.4 kan de ontdooitijd instellen en beoordelen	R	vanaf welke cel- of luchttemperatuur dit mogelijk is (4 graden als min. waarde	P		A2k	FO	P	ja
	7.5b bij elektrische ontdooiing	7.5.5 kan beoordelen of alle elektrische verwarmingselementen goed functioneren.	R	elektrisch vaststellen of de elementen werken: Ampèretang	P		A2k	FO	P	ja
		7.5.6 kan beoordelen of koudemiddel afgepompt moet worden of voldoende afgepompt wordt.	R		TB/P					ja
		7.5.7 kan beoordelen of koudemiddelvloeistof niet ingeblok kan raken tijdens het ontdooien.	R		TB					ja
	7.5c bij persgasontdooiing	7.5.8 weet waaruit de warmtetoever bestaat bij persgasontdooiing	F	condenseren van koudemiddel (latente warmte)	TB		A2k	FO	P	nee
		7.5.9 weet welke condensatietemperatuur minimaal noodzakelijk is voor efficiënte ontdooiing	F	aandacht voor de instelling van de condensaat overstortklep	TB					nee
		7.5.10 kan beoordelen of geen vloeistofslag in de persgastoevoer optreedt of op kan treden	R	hoe vloeistofslag vermijden; condensaatafvoer kleppen	P					nee
		7.5.11 kan beoordelen of de ontdooicyclus niet te lang duurt	R	bij gebruik van overstortventiel kan teveel persgasbypass ontstaan	P					nee
		7.5.12 weet welk risico van vloeistofslag en drukstoten er is na ontdooiing	F	drukvereffening voor openen zuigkleppen	TB					nee
7.6	de toestand van een filter/droger te beoordelen en indien nodig het binnenwerk te vervangen.	7.6.1 weet hoe de filter/droger drukvrij gemaakt moet worden	B	afsluiten/ gevaar van inblokken, instelling regelafsluiter noteren, verwarmen en condenswater vrijmaken vóór montage.	T		A5h; A2a	FO	T	ja
		7.6.2 weet waarop gelet moet worden bij openen van de filter/droger	B	vrijkomen koudemiddelen, vaste stof (koolzuurijds/droogijds), intrekken van vocht	T					ja
		7.6.3 weet hoe het huis van de filter/droger gedroogd moet worden voordat nieuwe blokken worden geplaatst	B	met elektrische verwarming of luchtheater verwarmen tot geen condens of ijs meer aanwezig is. Nieuwe rubberpakking toepassen anders heeft voorgaande geen kans van slagen.	T					ja
		7.6.4 weet hoe de filter/droger gevacumeerd moet worden	B		T					ja
		7.6.5 weet hoe de filter/droger onder druk gebracht moet worden	B	vanuit het systeem via de gaszijde > 6 bara.	T					ja
		7.6.7 vervangt het binnenwerk van een filter /droger	R	drukbaar maken, openen, drogen, nieuw blokken plaatsen, vacumeren, onder druk brengen, randapparatuur afstellen	P					ja
		7.6.8 weet wat de functie is van een filter/droger, waarom deze wordt toegepast, en wanneer deze moet worden vervangen.	F	verwijderen van verontreiniging en vocht uit het koudemiddelcircuit; verontreiniging en vocht leiden tot problemen met compressoren, blokkades bij vernauwingen in het circuit en bij kleppen, achteruitgang van koudemiddel- en oliekwiteit; vervanging is nodig na ingrijpende werkzaamheden aan het circuit, na overmatige lekkage/bijvulling na een aantal jaren en worden vervangen na het afvullen van het koudesysteem gevuld met kooldioxide.	T					ja
7.7		het verschijnsel vloeistofslag in de compressor te begrijpen, te beoordelen welke maatregelen nodig zijn om vloeistofslag te voorkomen, en waar nodig deze preventiemaatregelen af te stellen.	7.7.1 weet wat vloeistofslag inhoudt en wat de nadelige effecten kunnen zijn.	F	Vloeistofslag (koudemiddelvloeistof in het zuiggas naar de compressor) kan tot grote compressorschade leiden, afhankelijk van het type compressor, en in extreme gevallen tot beschadigingen aan de koudemiddelleidingen, het compressorframe en de fundatie leiden.	TB		A.4-m/n/o	FO	P
	7.7.2 weet wat de functie en werking zijn van een oververhittingsregeling.		F	Capillair, thermostatisch en elektronisch expansieventiel	TB					ja
	7.7.3 kan de effectiviteit van de oververhittingsregeling beoordelen en deze waar mogelijk afstellen.		R	Visueel beoordelen, meten en beoordelen oververhitting, afstellen ventiel. Is op de hoogte van grotere ΔT oververhitting bij trans- kritische CO ₂ koudesystemen.	P					ja

Componenten

Eind- en toetstermen ACB CO2 Kooldioxide (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		7.7.4 weet wat de functie en werking is van vloeistofaf scheiding in de zuiggasleiding naar de compressor.	F	afscheidervat kan niveauregeling en -beveiliging hebben; een zuiggasaccumulator (slokkenvanger) vangt incidenteel vloeistof op; indien deze is voorzien van verwarming door persgas of anders kan deze een stroom van vloeistofdruppels verdampen.	TB						nee
		7.7.5 kan de effectiviteit van vloeistofaf scheiding beoordelen en waar mogelijk afstellen.	R	afscheidervat: eventueel niveauregeling en -beveiliging nalopen; zuiggasaccumulator moet zuiggas temperatuur hebben; eventuele verwarming in accumulator kan op benodigd verwarmingsvermogen gecontroleerd worden.	P						nee
		7.7.6 weet wat de functie en werking zijn van zuiggas oververhitting.	F	Verwarming door HD vloeistof, elektrisch element of anders verlaagt risico op doorlaten vloeistofdruppels.	TB						nee
		7.7.7 kan de effectiviteit van de zuiggasoververhitting beoordelen en deze waar mogelijk afstellen.	R	Verwarming HB vloeistof: T-stijging gas en daling T HD vloeistof; Elektrisch: vergelijk gemeten E-vermogen met ΔT zuiggas	P						nee

Inspectie

Eind- en toetstermen ACB Ammoniak (definitief)

Vaststeldingsdatum 3 juni 2021



Nr	Eindterm	Toetsterm	Taxonomie	Toelicht. / aandachtspunten	Toetsing	Relatie met NPR7601:	Relatie met ISO/DIS 22712:2018 met name Annex A			Van toepassing op kleine
							Annex	Level	T/P	
	De kandidaat is na het behalen van het deelcertificaat in staat om:	De kandidaat...	romiszowsk		T=theorie toets TB = theorie basisdeel, dus voor A, C en B					
			F/B/R/P							
8	INSPECTIE OP DE SYSTEEMKWALITEIT (VOLGENS PUNT 8.3 VAN DE PGS 13 / NPR 7600 / 7601); De kandidaat kan het koudesysteem inspecteren									
8.1	de status van installatiedelen te controleren welke een verhoogd risico (corrosie) vormen m.b.t. lekkages;	8.1.1 weet waarom welke delen en onder welke condities het meest onderhevig zijn aan corrosie	B	Bij ophouden van de isolatie. Bij verstoorde isolatie. Bij isolatie fouten. Bij aanbrengen van appendages die uit de isolatie steken. Onderzijde van het leidingwerk. Installatiedelen met verdampings-temperaturen beneden het dauwpunt, waardoor vocht wordt aangetrokken onder de isolatie, frequente temperatuurwisseling boven/onder 0 degC (kapotvriezen isolatie). Dampdichtafwerken van leidingdelen c.q. componenten. Invloed corrosieve gassen in atmosfeer bij ongeïsoleerd leidingwerk. Overgangen vanuit de isolatie naar ongeïsoleerde leidingdelen en/of componenten. Overgangen naar andere materialen (in het leidingcircuit of aan componenten). Putcorrosie, ondersteuning LD- afscheider bij moeilijk begaanbare plaatsen zoals overgangen, ondersteuning en aftakkingen, verkeerd aangebrachte isolatie enz.	TB	EN 378-2 Bijlage H	A3a: piping A3b: Joints A3c Valves A3d: Thermal insulation	FO	P	nee
		8.1.2 Begrijpt het principe van dampremmende laag bij isolatie	B	Kan corrosie herkennen. Condenseren / bevroren van waterdamp in de isolatielaag bij onvolkomen dampremming	T/P					nee
		8.1.3 kan gevaarlijke punten aanwijzen	R	zie 8.1.1	P					nee
8.2	het leidingwerk te controleren en te beoordelen op technische staat;	8.2.1 weet wat acceptabel is en wat niet (1mm corrosie toeslag)	F	Is er kans op uitwendige corrosie? Coating aanwezig? oppervlakte corrosie (zoals roestvorming bij staal) aanwezig.	TB		A3a: piping A3b: Joints A3c	FO	P	nee
		8.2.2 kan putcorrosie visueel herkennen	R	Putcorrosie aanwezig (min of meer ronde gaatjes ontstaan door chemische inwerking, eventueel versterkt door materiaalspanning). Oppervlakte ruw en vertoont sporen als gaatjes tot lekkages leiden.	P					nee
8.3	de verbindingen te controleren en te beoordelen op technische staat;	8.3.1 kan visueel beoordelen welke soldeerverbindingen, koppelingen, overganglassen, draadverbindingen en flensverbindingen als acceptabel beoordeeld kunnen worden	R	Voldoende technische staat, voldoende coating op de verbinding	P		A3a: piping A3b: Joints A3c Valves	FO	P	ja
8.4	de afsluiters en kleppen te controleren en te beoordelen op functioneren en technische staat;	8.4.1 weet welke functie de kleppen en afsluiters hebben	F	voeden of beperken van een bepaald deel van de installatie (bij open en dicht gaan)	TB		A3c Valves	FO	P	nee

Inspectie

Eind- en toetstermen ACB Ammoniak (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



		8.4.2 kan de gevolgen benoemen van het niet juist werken van kleppen en regelapparatuur	B	vloeistofslag, te kleine oververhitting bij CO2 koudemiddel, lekkende klep, drukegalisatie, extreme temperaturen, vloeistofopsluiting	TB						nee
		8.4.3 kan de functie van de kleppen en afsluiters controleren	R	kan beoordelen of kleppen sluiten en openen. Kan beoordelen of drukregelaars werken, verdamper, zuigdruk, heetgasregelaars, ejecteurs en multi- ejecteurs.	P						nee
8.5	de thermische isolatie te controleren en te beoordelen op technische staat;	8.5.1 kan visueel beoordelen waar isolatie defect is en waar doorslag zit	R	scheuren, afwijkingen, doorslaan, ijsvorming	P		A3d: Thermal insulation	FO	P		ja
8.6	de bevestiging van de leidingen te controleren en te beoordelen op technische staat;	8.6.1 kan visueel bevestiging beoordelen	R	vervorming of ontbreken van ondersteuning, ondersteuning van vaten, afscheiders, leidingbeugeling. Ook heetgas expansiestukken. Thermische spanning herkennen.	P		A3e pipe support	FO	P		nee
8.7	de doorvoeringen van de wanden van de machinekamer te controleren en te beoordelen op technische staat,	8.7.1 kan herkennen welke doorvoeren gasbelemmerend zijn	R	doorvoeringen gasbelemmerend afgewerkt: schuim, kit, rubber	T		?	?	?		nee
		8.7.2 kan de technische staat van doorvoeringen controleren	R	afwerking nog voldoende, onbeschadigd	P						nee
8.8	doorvoeringen (anders dan van de machinekamer) en leidingbeschermingen en leidingbeschermingen te controleren en te beoordelen op technische staat	8.8.1 kan controleren of de leiding passend beschermd is in de doorvoering	R	leiding heeft geen contact met de wand; kan vrij bewegen; eventuele bescherming moet onbeschadigd zijn. Beschermd tegen beschadiging door verkeer, vorkheftrucks etc. Voldoet aan de jaarlijkse keuring en is opgenomen in het logboek c.q. keuringssticker met mnd/jaartal Dakdoorvoeringen: geen corrosiesporen door (water)lekkages	P		A3e pipe support	FO	P		nee
		8.8.2 kan controleren of aanrijbeveiliging voldoende sterk geconstrueerd, ontworpen en uitgevoerd zijn.	R	Aanrijbeveiliging moet dusdanig zijn aangebracht dat deze geschikt moet zijn voor de functie. Aanrijbeveiliging is sterk geconstrueerd, ontworpen en uitgevoerd.	P						nee
8.9	te beoordelen of er in de installatie niet condenseerbare gassen aanwezig zijn;	8.9.1 kan afwijkende (te hoge) condensatie drukken interpreteren en de gevolgen daarvan met de klant bespreken.	B	Wordt het veroorzaakt door niet-condenseerbaar gas.	P		A5h A6h A6i	WK	T		ja
		8.9.2 kan de juiste actie ondernemen om nietcondenseerbaar gas te verwijderen	R	Draait installatie naar een lage druk. Kan aangeven waar en hoe ontluicht moet worden (HD-zijde). Condensor vol draaien en dan (veilig) ontluichten. Gebruik eventueel purgernunit.	P						ja

Inspectie

Eind- en toetstermen ACB Ammoniak (definitief)

Vaststellingsdatum 3 juni 2021



8.10	te beoordelen of er een overmaat aan olie in het systeem aanwezig is;	8.10.1 kan gevolgen benoemen van een overmaat aan olie in het systeem	B	slechte warmteoverdracht in de warmtewisselaars; lage zuigdrukken bij olie in de koelers. Vloeistofslag (olie) in compressor als door capaciteitswisseling de olie ineens terugkomt.	T		A2c A5d	FO WK	P	nee
		8.10.2 weet waar olie zich kan ophopen	F	Koelers, condensoren, warmtewisselaars en afscheiders. Koudste delen in het koudesysteem	T					nee
		8.10.3 kan de juiste actie ondernemen om de overmatige olie te verwijderen	R	verwijderen volgens procedure vanuit de compressor	P					nee
		8.10.4 kan de hoeveelheid olie beoordelen	P	Oliebalans uit logboek, opstellen en of gegevens controleren en hieruit conclusies opstellen/trekken.	P					nee
8.11	visueel een veerveiligheid of overstortventiel te beoordelen op beschadigingen en corrosie, en te beoordelen of een veerveiligheid heeft aangesproken en of deze nog ingezet kan blijven worden of vervangen moet worden;	8.11.1 kan de inspecties en controles volgens een checklist overeenkomstig EN378-4 uitvoeren en vastleggen.	R	Checklist invullen Met name beveiligingen kunnen benoemen en testen: noodstop; controle mechanische installatie; spanningsbron; afzuigventilator; inblikvoorziening.	P	EN378: bijlage D van deel 4	A4a A4b	FO FO	P	ja
		8.11.2 kan de afblaasveiligheid herkennen.	F	Uitvoering, plaats, aantallen, wisselafsluiter, aangeven door afblaasleiding codering Beoordelen of er is afgeblazen en daarna doorlekt. Vervolmaatregelen benoemen	P					nee
		8.11.3 kan de afblaasleiding op juiste uitvoering controleren	R	afblaasindicatie aanwezig per veiligheid; afblazen op veilige plek;	P					nee
8.12	de installatie te controleren op trillingen/pulsaties	8.12.1 kan controleren of in de installatie trillingen/pulsaties optreden die schade, breuk of lekkages tot gevolg kunnen hebben	R	Het leidingwerk, ventilatoren, fundatie/opstelling van de hoofdcomponenten.	P		A3a-b-e			ja