

Nr.	Eindterm	Toetsterm	Tax	Toelicht. / aandachtspunten	T/P	Ja/nee
	De kandidaat is na het behalen van het certificaat in staat om:	De kandidaat				
				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 brandbaar 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 3.16 b, c en d en Staatsblad 450), NPR 7600:2020, ATEX 114, ATEX 153, Arbowet, keuringsintervallen, Warenwetbesluit drukapparatuur, Warenwetbesluit explosieveilig materieel; kennis over de detail inhoud wordt niet vereist.	T	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	Ja
1.2	Te beschrijven welke aandachtspunten t.a.v. verplaatsing, positionering en afvoer van cilinders of containers met brandbare koudemiddelen van toepassing zijn.	1.2.1 Weet wat de eisen zijn bij vervoer, verplaatsing en afvoer van cilinders of containers met brandbare koudemiddelen.	F	Goede cilinderkar, maximale vulling die ze zelf mogen vervoeren; waar ze wel en niet mogen rijden; gevarenblad van de juiste stof en ADR; wet chemisch afval.	T	Ja
		1.2.2 Weet wat de eisen zijn bij positionering van cilinders of containers met brandbare koudemiddelen.	F	Vastgebonden/vastgezet met ketting; niet in een vluchtweg; in een geventileerde ruimte.	T	Ja
1.3 a	De basis thermodynamische eigenschappen te benoemen van de betreffende brandbare stof, koudemiddel of koudedragers.	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	Ja
		1.3.3 Weet bij welke verzadigings-temperatuur de druk van het koudemiddel atmosferisch wordt.	F	Weet deze temperatuur voor de meest gebruikte brandbare koudemiddelen, zoals R290 (-42 °C) en R32 (-52 °C) en weet waar deze waarde kan worden opgezocht.	T	Ja

1.4	Te beschrijven welke soorten koudemiddelen er worden onderscheiden.	1.4.1 Kan voorbeelden van synthetische koudemiddelen en natuurlijke koudemiddelen noemen.	B	Natuurlijk: ammoniak, koolwaterstoffen, CO ₂ , water, lucht. Synthetisch: alle andere koudemiddelen, voornamelijk Koolstof-Fluorverbindingen (met C en F atoom).	T	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	Ja
		1.4.3 Heeft kennis van de GWP-waardes en TEWI-berekeningen.	F	EU-wetgeving voor uitfasering van F-gassen met GWP >150 (HCFK'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	Ja
		1.4.4 Kent de gevaren voor hem/haarzelf van het koudemiddel.	F	Verstikkingsgevaar, toxiciteit, zuurstofverdringing, detectie, explosiegevaar, brandgevaar.	T	Ja
		1.4.5 Kent de gevaren voor de omgeving van het koudemiddel.	F	Toxiciteit, explosiegevaar, brandgevaar, TFA-vorming bij HFO's.	T	Ja
		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 ontmengen); 5: azeotrope mengsels (kunnen niet ontmengen); 6: koolwaterstoffen; 7: anorganische (natuurlijke) stoffen. Soms volgen kleine letters voor verschillende isomeren (verschillende stoffen met identieke chemische formule); een grote volgletter bij de 4- en 5- serie: verschillende mengselsamenstellingen.	TB	Ja
1.5	Te benoemen welke PBM's en speciale gereedschappen gebruikt moeten worden bij de verschillende handelingen.	1.5.1 Kan de relevante PBM's en speciale gereedschappen noemen.	F	Veiligheidsbril, handschoenen, persoonlijke detectie apparatuur/explosiemeter, antistatische veiligheidsschoenen, antistatische kleding, vonkvrije gereedschappen, ESD-polsbandje.	T	Ja
		1.5.2 Kan het doel van gelaatsbescherming noemen.	F	Bescherming van ogen en gelaat tegen de gevolgen van ontsnappende brandbaar koudemiddel.	T	Ja

		1.5.3 Kan het doel van werkhandschoenen, beschermende en antistatische kleding/schoeisel en vonkvrij gereedschap noemen.	F	Algemeen bij werkzaamheden het dragen van werkhandschoenen en beschermende kleding, in geval van mogelijke bevriezing van ledematen door verdampend koudemiddel. In geval van een risico voor explosie, kleding en gereedschappen ter voorkoming van ontstekingsbronnen.	T	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 koudemiddel-systeem schetsmatig weergeven.	B	Handschets maken van het koudemiddel-systeem.	T/P	Ja
		1.6.2 Kan de werking van het koudemiddel- systeem aan de hand van het systeem-schema verklaren.	B/F	Benoemen van componenten en appendages vanaf het koeltechnisch schema en de functie uitleggen, inclusief de fase van het koudemiddel (damp, vloeistof, tweefasen).	T/P	Ja
1.7	Het h-log p diagram van de betreffende cyclus te herkennen	1.7.1 Kan de koudemiddel-kringloop in het h-log p diagram herkennen met de juiste ontwerpgegevens en/of bedrijfscondities	R	Verdampen (droog, nat), comprimeren, condenseren en expanderen, onderkoeling, oververhitting, EER/COP (in het h-log p diagram aangeven wat de warmte- of koudeopbrengst is, gedeeld door het compressievermogen).	T	Ja
1.1 1	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 ammoniak tot groep B hoort en niet in de scope van NPR 7600:2020 is opgenomen.	T	Ja
1.1 2	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	Ja
1.1 6	Te benoemen welke documenten ten grondslag liggen aan deelcertificaat ACB (brandbaar)	1.16.3 Kent de relatie met F-gassen besluit.	B	Het Nederlandse Besluit gefluoreerde broeikasgassen en ozonlaag afbrekende stoffen (2015) en Regeling gefluoreerde broeikasgassen en ozonlaag afbrekende stoffen (2015) regelen onder meer de vaststelling van sancties voor de rechtstreeks geldende verplichtingen uit de Europese F- gassenverordening, de Verordening ozonlaag afbrekende stoffen en de uitgangspunten voor certificering van personen en ondernemingen; de certificatie-eisen van de BRL 100 (Beoordelingsrichtlijn voor het F-gassen bedrijfscertificaat voor bedrijven) en de BRL 200 (Beoordelingsrichtlijn voor het F-gassen certificaat voor personen) zijn van toepassing; de details van deze documenten hoeven niet te worden gekend en getoetst.	T	Ja

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	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 ernaar 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	Ja
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 brandbare koudemiddelen noemen, herkennen en omschrijven.	F	Verstikkingsgevaar, ademnood, huidaandoeningen, bevriezing van lichaamsdelen, brand en explosiegevaar. Mogelijke ontsnapping van koudemiddel of bij vullen, ledigen en openen van de installatie; Sterke thermische uitzetting en drukophoping en plotselinge expansie bij onder druk staande delen. Risico's van brand en explosie, en risico's bij het afblazen van brandbaar koudemiddel (in die gevallen waar dat is toegestaan).	T	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	Ja
		2.4.2 Weet wat de maximale en minimale ontwerpdrukken en temperaturen van de installatie zijn.	F	Opzoeken in installatiegegevens.	T	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	Ja
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 met de klant/opdrachtgever moet worden gecommuniceerd m.b.t. de koudemiddelen.	3.1.1 Kan benoemen met wie er moet worden gecommuniceerd voor aanvang van uit te voeren werkzaamheden.	F	Afhankelijk van de informatie die hij krijgt van zijn interne opdrachtgever (kantoor) of uit aanvullende informatie van eigenaar/gebruiker.	TB	Ja
		3.1.2 Kan inschatten of het risicovolle werkzaamheden betreft.	P	Kans op vrijkomen van het koudemiddel.	P	Ja
		3.1.3 Kan benoemen waarover er moet worden gecommuniceerd voor aanvang van risicovolle werkzaamheden.	R	Stelt taak risicoanalyse 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	Ja
		3.2.2 Kan de risico's voor de directe omgeving en in de nabijheid van de installatie bij het gebruik van brandbare koudemiddelen noemen, herkennen en omschrijven.	B	Bij werkzaamheden het gevaar van ontsnappen van brandbare koudemiddelen en effecten voor personen en omgeving als gevolg van dit ontsnappen, b.v. paniek, brand en explosiegevaar. Kan vooraf beoordelen welke voorzorgsmaatregelen in de praktijk/technische ruimte nodig zijn, zoals de brandblusser, oogspoelfles, vluchtroute e.d.	T/ P	Ja
		3.2.3 Kan de beheersmaatregelen benoemen en toepassen.	P	Ventilatie, akoestische (15 dB boven het achtergrondgeluid) en optische signalering, afzetten van de omgeving, deuren sluiten, verwijderen van mogelijke ontstekingsbronnen, verantwoordelijke van eigenaar/opdrachtgever en Bhv'er informeren, voorkómen van statische ontladingen en vonken op plekken waar zich koudemiddel kan bevinden; vooraf is er gecontroleerd op keuringsdata, eerder gebruik van veiligheidsmiddelen en verbroken zegel.	T/ P	Ja
		3.2.4 Kan de risico-contouren van de opstellingsplaats beoordelen.	R	Kent de minimale afstanden van de werkplek tot mogelijke ontstekingsbronnen.	T/ P	Ja
		3.2.5 Kan aangeven wat de meest voorkomende lekkagelocaties zijn, en hoeveel brandbaar koudemiddel daarbij kan vrijkomen.	B	Wat zijn de meest voorkomende lekkagelocaties, hoeveel brandbaar koudemiddel kan daarbij vrijkomen, is de bijbehorende concentratie boven de onderste explosiegrens van het brandbaar koudemiddel?	T	Ja
		3.2.6 Kan potentiële ontstekingsbronnen noemen.	B	Welke potentiële ontstekingsbronnen kunnen voorkomen, wanneer en op welke locaties? Open vuur, hete oppervlakken,	T	Ja

				elektrische apparatuur (denk ook aan mobiele telefoon), statische elektriciteit.		
		3.2.7 Kan inschatten of het risicovolle werkzaamheden betreft met betrekking tot de kans op explosie.	R	Kans op vrijkomen van koudemiddel met een explosieve concentratie, en gelijktijdige aanwezigheid van een ontstekingsbron.	P	Ja
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	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, antistatische en vonkvrije kleding en veiligheidsschoenen, persoonlijke detectie middelen.	T	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), antistatische/vonkvrije materialen.	P	Ja
		3.5.3 Kan de te gebruiken PBM's op de juiste manier gebruiken.	R	Veiligheidsschoenen, -kleding, - handschoenen en gelaatsbescherming, bediening persoonlijke detectie, gesloten kleding.	P	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.	B3: T	
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	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	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	Ja

4	HOE TE HANDELEN BIJ CALAMITEITEN: de kandidaat weet hoe hij moet handelen in geval van 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; de juiste contactpersoon in het bedrijf waarschuwen; Directe collega's waarschuwen en slachtoffers veiligstellen; 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	Ja
		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	Ja
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	Ja
		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	Ja
5	SPECIFIEKE BEVEILIGINGSAPPARATUUR: de kandidaat kan specifieke beveiligingsapparatuur beoordelen en controleren.					
5.1	Te benoemen welke stationaire detectieapparatuur er aanwezig moet zijn.	5.1.1 Kan detectieapparatuur herkennen.	F	Weet waar de details te vinden zijn over noodzaak, locatie en eisen aan detectieapparatuur, en kan de begrippen en details vertalen naar de praktijk (locatie, uitvoeringseisen, aantal, functie, constructie, en montage).	TB en P	
		5.1.2 Weet wanneer geen detectieapparatuur nodig is.		Indien ATEL-waarde niet kan worden overschreden of geen risico voor explosieve atmosferen aanwezig is.	T	Ja
5.5	Te beoordelen of de juiste acties en vervolgacties plaatsvinden als gevolg van het aanspreken van de	5.5.1 Kan de maximale instelling benoemen.	F	Afstellen op 0,9xPS maximaal. Of 0,9xafstelling HD-veerveiligheid.	TB	Ja

	hoge drukbeveiliging.					
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 van onder andere de gespecificeerde ontwerptemperaturen.	TB	Ja
		5.6.4 Kan koudemiddeldetectie beheren		Sensoren, systemen en kalibratie.	TB	Ja
		5.6.7 Weet het verschil tussen typen schakelaars (pressostaten en niveau)		Automatisch reset, handmatig reset (met of zonder gereedschap instelbaar).	TB	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	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
5.7	Te beoordelen of de opstellingsruimte/machinekamer-ventilatie functioneert.	5.7.1 Kan handbediend testen.	R	B.V. onderdeel periodieke inspectie bij test noodstop.	P	Ja
		5.7.2 Kan controleren of aanzuig- en uitblaasopeningen niet versperd of vuil zijn.	R		P	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	Ja
5.1 4	De herkeurdatum en aanwezigheid van de brandblusmiddelen te controleren.	5.14.1 Kan de verschillende kleine brandblusmiddelen noemen.	F	Water Koolzuur(sneeuw) Poederblusser in relatie tot vloeistofbrand, gasbrand of brand van vaste stof.	T	Ja
		5.14.2 Kan de aanwezigheid van brandblusmiddelen controleren.	R	Plaats, aantal, soort middel. Minimaal twee. Buiten bij de toegangsdeur. Binnen bij de nooddeur.	P	Ja
		5.14.3 weet wat het juiste brandblusmiddel is bij brandbare koudemiddelen	F	Voor machinekamer moet blusser voldoen aan nummer 43A/233B.	T	Ja
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.	6.1.5. Kan de juiste lekzoekmiddelen gebruiken.	R	Zeepsop, lekzoekspray, handdetector (elektrische lekzoeker).	P	Ja
		6.1.6 Kan benoemen wat lekkagegevoelige installatieonderdelen zijn en hoe daarbij een mogelijke lekkage herkenbaar is.	B	Flensverbindingen, asafdichtingen, spindeldoorvoeren. Klem en draadverbindingen. Beschadigingen aan koudemiddelvoerende delen, doorvoeringen aan luchtkoelers en luchtgekoelde condensors. Las- en soldeerverbindingen. Vaak herkenbaar aan b.v. oliespoor.	TB	Ja
6.2	De installatie op een veilige en verantwoorde wijze te stoppen. En/of uit te schakelen.	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	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	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	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 brandbaar koudemiddel aftappen op de verschillende installatiedelen.	R	Moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren.	P	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	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. Indien nodig de afblaaslocatie zoner en de benodigde veiligheidsmaatregelen nemen.	P	Ja
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	Ja
		6.6.2 Weet hoe een veilige (werk)omgeving gemaakt moet worden en hoe de druktest veilig uitgevoerd	B	Moet de risicoafstand kunnen bepalen a.d.h.v. tabel of grafiek, beschrijven hoe een veilige omgeving gemaakt wordt: afzetten van de omgeving en eigenaar/gebruiker	TB	Ja

		wordt.		op de hoogte stellen.		
		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	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	Ja
		6.7.2. Kan beschrijven hoe niet condenseerbare gassen aangetoond kunnen worden.	B	Vergelijken van druk en temperatuur met verzadigingstabellen; gedrag air-purger.	T	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	Ja
		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	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.	P	Ja
		6.7.6 Kan niet condenseerbare gassen verwijderen uit het systeem.	R	Op veilige plaatsen afblazen. Koudemiddel aftappen in koudemiddelcilinder en vervolgens afblazen. Indien nodig de afblaaslocatie zoneren en de benodigde veiligheidsmaatregelen nemen	P	Ja
		6.7.7 Kan een vacuümtest uitvoeren.	R	Moet de werkinstructie kunnen volgen en uitvoeren.	P	Ja
6.9	Het systeem op een veilige en verantwoorde wijze te vullen of bij te vullen met het juiste koudemiddel.	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 over gevuld is.	T	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 explosiegevaar.	T	Ja
		6.9.3 Kan een installatie bijvullen met koudemiddel.	R	Moet de betreffende procedure en werkinstructie kunnen volgen en de handelingen uitvoeren. Systeem moet schoon en droog zijn.	P	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	Ja
6.1 2	Het systeem op een veilige en verantwoorde wijze inbedrijf te nemen.	6.12.1 Kan na uitvoeren van eerdere handelingen de installatie weer bedrijfs gereed 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	Ja
6.1 3	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 drukkiveau 's en aggregatiestanden van het koudemiddel (gas/vloeistof/mengsel).	TB	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	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	Ja
		6.13.4 Kan aangeven hoe de koudemiddelstroming en fase van koudemiddel (gas/vloeistof of mengsel)	B	Aan hand van schema bij installatie kunnen aanduiden. Aanduiding pijlrichting op het leidingwerk koudesysteem.	P	Ja

		bij een installatie(onderdeel) is.					
		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	Ja	
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.	7.1.4 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. NEN 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 of neutraliseren.	R	Gebruikt antistatisch en vonkvrij gereedschap en houdt rekening met eventuele zonering van de werkplek. Koolwaterstoffen in de kleine variant kunnen, in situaties waar veilig afblazen in/naar de buitenlucht niet praktisch is, worden opgevangen in een daarvoor bestemde zak welke met een schraderaansluiting op de installatie kan worden aangesloten. Deze wordt later buiten de bebouwde omgeving veilig leeggemaakt.	P	Ja	
		7.1.7 Kan een drukvrij gemaakt onderdeel controleren op mogelijk achtergebleven koudemiddel.	R	Vloeistofpompen gevuld met olie! Maakt verbindingselementen gedeeltelijk los. Dus voorzichtig, geleidelijk.	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 sterktetest uit te voeren.	7.2.1 Kan het onderdeel monteren met aandacht voor afdichtingen en benodigde aandraaimomenten.	R		P	Ja	
		7.2.2 Kan het onderdeel en de verbindingen testen op mogelijke	R	Gebruik van stikstof op lage druk.	P	Ja	

		lekkage.				
		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; aandacht voor de veiligheidsafstanden i.v.m. explosiegevaar.	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
		7.2.7 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.	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).; 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.	R	Kan het systeem afvullen op vulgewicht volgens kenplaat / logboek.	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/ 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 verdamer goed ontdooid wordt.	B	Aandacht voor plaatselijke ijsopbouw, lekbak en waterafvoer. Kan vriesdeuken herkennen en gevaar beoordelen.	TB/ 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 ontdooi-einde resterend vocht op de koeler aanvriest of afgeblazen wordt.	R	Neemt maatregelen om afblazen van vocht te voorkomen. Dit kan men doen door 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
	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	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	Ja
		7.5.6 Kan beoordelen of koudemiddel afgepompt moet worden of voldoende afgepompt wordt.	R		TB/ P	Ja
7.7	Het verschijnsel vloeistofslag 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	Ja
		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.	P	Ja
		7.7.6 Weet wat de functie en werking zijn van zuiggas oververhitting.	F	Zuiggaswarmtewisselaar	TB	Ja
		7.7.7 Kan de effectiviteit van de zuiggasoververhitting beoordelen en deze waar mogelijk afstellen.	R	Visueel beoordelen, beoordelen effectiviteit verwarming, afstellen verwarming.	P	Ja
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 de installatiedelen te controleren welke een verhoogd risico (corrosie) vormen m.b.t. lekkages.	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.		Ja
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.		Ja
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	Ja
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	Ja
		8.9.2 Kan de juiste actie ondernemen om niet condenseerbaar gas te verwijderen.	R	Draait installatie in vacuüm. Kan aangeven waar en hoe ontvlucht moet worden (HD-zijde). Condensor vol draaien en dan ontvluchten.	P	Ja
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	Ja
8.11	Visueel een veerveiligheid of overstortventiel te beoordelen op	8.11.2 Kan de afblaasveiligheid herkennen.	F	Uitvoering, plaats, aantallen, aangeven door afblaasleiding codering Beoordelen of er is afgeblazen en daarna doorlekt	P	Ja

	beschadigingen en corrosie, en te beoordelen of een veerveiligheid heeft aangesproken en of deze nog ingezet kan blijven worden of vervangen moet worden.			Vervolmaatregelen benoemen.		
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	Ja