

Protocol ULO-bewaring & Celcontrole

Samenstelling

Dirk Bok RAH/RVK, DB Arbo Advies B.V.

Uitgave

Nederlandse Fruittelers Organisatie

Postbus 344

2700 AH Zoetermeer

Telefoon: (079) 368 13 00

Fax: (079) 368 13 55

E-mail: info@nfofruit.nl

Eindredactie

Nederlandse Fruittelers Organisatie

CheckPoint Eindredactie en Productie, Zoetermeer

Financiering

Het opstellen van het protocol is een onderdeel van het PT-project 12940 met als titel 'ULO en veiligheid'.

Projectleider

Herman Bus, beleidsmedewerker NFO

Klankbordgroep

Het opstellen van het protocol is begeleid door een klankbordgroep. Hierin hadden zitting: Johan van Haarlem (voorzitter), Harrie Beelen (Fruitmasters), Frank van der Geijn (AFSG), Inge Ribbens (Frugi Venta), Alex van Schaik (AFSG), Wim Schmitz (Agracool) en Peter Tamsma (Stigas).

Bestellingen

Dit protocol kan worden besteld bij de NFO onder vermelding van 'Protocol ULO-bewaring & Celcontrole'.

Aansprakelijkheid

Uitgever en auteur verklaren dat deze uitgave op zorgvuldige wijze en naar beste weten is samengesteld; evenwel kunnen zij op geen enkele wijze instaan voor de juistheid of volledigheid van informatie. Uitgever en auteur aanvaarden dan ook geen enkele aansprakelijkheid voor schade, van welke aard dan ook, die het gevolg is van handelingen en/of beslissingen die gebaseerd zijn op bedoelde informatie.

september 2009

[logo NFO en logo PT]

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1. Situatie in koelhuizen, met name bij ULO-bewaring	5
2. Protocol	6
3. Sleutelbeheer en wand- en plafondluiken.....	6
3.1 Sleutelbeheer	6
3.2 Wand- en plafondluiken	6
4. Verpakking fruitmonsters voor ULO-bewaring.....	7
5. Drukverschillen	8
6. Instructie en persoonlijke beschermingsmiddelen.....	10
6.1 Basisinstructie monstername.....	10
6.2 Alarmeringsmiddelen	10
7. Hulpmiddelen bij het nemen van een monster	11
7.1 Toegestane hulpmiddelen.....	11
7.2 Niet-toegestaan hulpmiddel	11
8. Monstername uit een ULO-cel.....	12
8.1.1 Monstername met behulp van een haak uit een ULO-cel met een wandluik	12
8.1.2 Situatietekening monstername via het luik met een haak	13
8.2.1 Monstername uit een ULO-cel met een wandluik en een rollerbaan.....	14
8.2.2 Situatietekening monstername via het luik door middel van een rollerbaan	15
8.3.1 Monstername uit een ULO-cel via de celschuifdeur met een elektrische heftruck.....	16
8.3.2 Situatietekening monstername via de celschuifdeur met de heftruck.....	17
8.4.1 Monstername uit een ULO-cel via de celschuifdeur met een steekkar	18
8.4.2 Situatietekening monstername via de celschuifdeur met een steekkar.....	19
8.5.1 Monstername uit een ULO-cel met een plafondluik.....	20
8.5.2 Situatietekening monstername uit een ULO-cel met een plafondluik.....	21
8.5.3 Monstername van bessen uit een bewaarhoes	22
9. Veiligheidsvoorschriften	23
9.1 Algemene veiligheidsvoorschriften.....	23
9.2 Het sluiten van een ULO-cel	24
9.3 Afwijking in een ULO-cel	24
9.4 Het openen van een ULO-cel.....	24
9.5 Monstername van producten uit een bewaarhoes.....	25
9.6 Aangrenzende ruimte of cel	25
10. Telefoonnummers.....	25
11. Symbolen.....	25
Bijlage 1. Effecten van zuurstof- en koolstofdioxide tekort op de mens	26
1.1 De Ademhalingsweg	26
1.2 O ₂ % N ₂ % Invloed op menselijk organisme	26
1.3 CO ₂ % Invloed op menselijk organisme.....	27
1.4 Effecten van zuurstoftekort	28
1.5 De situatie in de koelhuizen	28

Inleiding

Fruit wordt geoogst in de periode eind augustus tot en met november. Om het jaarrond te kunnen leveren, wordt het opgeslagen in fruitkoelhuizen. Uiteraard mag dat niet ten koste gaan van de kwaliteit. Het fruit wordt daarom geconditioneerd bewaard onder vastgestelde temperatuurwaarden en luchtsamenstellingen: Controlled Atmosphere (CA) condities. Ook importfruit wordt onder deze condities bewaard.

Voorwaarden voor een lange houdbaarheid en goede kwaliteit zijn een lage temperatuur, weinig zuurstof en een verhoogd CO₂-gehalte. Het rijpingsproces van fruit wordt dan namelijk sterk vertraagd.

De hoeveelheid CO₂ bedraagt maximaal 4%. Dit geldt met name voor appels en peren.

De gewenste temperatuur bedraagt afhankelijk van het ras bij appels 1°C tot 5°C en bij peren 1°C tot -2°C.

Om aan voornoemde voorwaarden te kunnen voldoen, moeten de koelruimten hermetisch van de buitenlucht worden afgesloten. Het opgeslagen fruit zal door 'ademen' de zuurstof in de afgesloten ruimte gaan verbruiken. De hoeveelheid zuurstof zal dan dalen en uiteindelijk uitkomen op circa 1%. Ter vergelijking: buiten de koelruimte bedraagt het zuurstofgehalte circa 21%.

Deze hermetisch van de buitenlucht afgesloten koelruimten met een laag zuurstofgehalte worden ULO-cellen (Ultra Low Oxygen-cellen) genoemd.

Rode en blauwe bessen worden ook onder ULO-omstandigheden bewaard. Dat gebeurt op twee manieren, namelijk in kleine ULO-cellen en in gasdichte plastic hoezen met een hoogte van twee pallets die in een koelcel zijn geplaatst. De bewaartemperatuur van bessen ligt rond 0 °C. Blauwe bessen worden bewaard bij globaal 10% CO₂ en 10% O₂; rode bessen worden bewaard bij 20% tot 25% CO₂ en 2% tot 3% O₂.

De periode die nodig is om het zuurstofgehalte terug te brengen naar 1%, mag bij hardfruit maximaal zo'n drie weken in beslag nemen. Als die termijn wordt overschreden, zal de zuurstof worden verdreven met stikstofmachines die in een (gesloten) omgeving tot een gevaarlijke verhoging van het zuurstofgehalte kunnen leiden, in de ruimte waar de stikstofgenerator staat. Gedurende de verdere opslagtijd moet het zuurstofgehalte zo stabiel mogelijk blijven.

Als het zuurstofgehalte lager wordt, zal het koolstofdioxidegehalte toenemen. Dat CO₂-gehalte mag afhankelijk van het product oplopen tot een maximale waarde. Wordt deze maximale waarde overschreden dan wordt via een CO₂ schrubber het CO₂ gehalte verlaagd. De verlaging van het O₂ gehalte geschiedt op veel bedrijven via een stikstofgenerator.

De koelhuizen worden dus gekenmerkt door:

- lage temperaturen;
- hermetisch afgesloten ruimten met een extreem laag zuurstofpercentage.

Onder deze omstandigheden moeten periodiek fruitmonsters worden genomen om de kwaliteit te controleren.

1. Situatie in koelhuizen, met name bij ULO-bewaring

De situatie in een koelhuis is met geen enkele natuurlijke situatie op aarde te vergelijken. Het is een kunstmatige situatie, waarbij de partiële drukken van de verschillende gassen anders zijn dan buiten het koelhuis (het O₂-gehalte is verlaagd en het N₂-gehalte is verhoogd).

Als een mens wordt blootgesteld aan het lagere zuurstofpercentage in een koelhuis, zal zijn lichaam zich gaan aanpassen. Aanvankelijk zal het lichaam 'extra' zuurstof naar binnen willen halen door een snellere ademhaling. Maar ondanks deze pogingen tot compensatie, zal er in de weefsels toch een daling van het zuurstofgehalte optreden. Hersenen zijn van alle weefsels het meest gevoelig voor zuurstoftekort.

Als iemand wordt blootgesteld aan het lagere zuurstofgehalte in een koelhuis, zullen allerlei lichaamsfuncties ontregeld raken. De eerste veranderingen zijn vooral in zijn gedrag merkbaar, zoals concentratieverlies en het moeilijk kunnen inschatten van de gevaren. Alles zal echter zo snel gaan dat de desbetreffende medewerker zich dit nauwelijks zal realiseren. Hij zal niet meer adequaat kunnen reageren en snel het bewustzijn verliezen.

Lucht met een laag zuurstofpercentage is niet of laat waarneembaar en dodelijk voor de betrokkenen.¹

Een gevaar kan zijn dat ook in de aangrenzende ruimten van een ULO-cel een verlaagd zuurstofpercentage aanwezig is, veroorzaakt door zogenoemd 'lekkers' in de wand van de ULO-cel.

Als een ULO-cel wordt geopend, zal er altijd gasuitwisseling plaatsvinden tussen de atmosfeer binnen de cel en die daarbuiten. Via metingen is vastgesteld dat het zuurstofgehalte daardoor in de nabijheid van een geopend luik of geopende celschuifdeur pijlsnel tot beneden de gevarengrens (= een zuurstofgehalte lager dan 18%) kan dalen.

¹ Sanders College Publishing Sports Physiology Hoofdstuk 7, 1979 ISBN 0721638295
Saunders Company Textbook of Medical Physiology, 1976 ISBN 0721643930, Hoofdstuk 37,

2. Protocol

Het protocol ULO-bewaring & Celcontrole is samengesteld door Dirk Bok, arbeidshygiënist en veiligheidskundige, in opdracht van de Nederlandse Fruitteelt Organisatie NFO).

Doel van dit protocol is om als handleiding te fungeren bij het nemen van monsters uit ULO-cellen,

Het rapport ULO 2008-2009 is als basis gebruikt bij het opstellen van dit protocol.

3. Sleutelbeheer en wand- en plafondluiken

3.1 Sleutelbeheer

Alle schuifdeuren of luiken van een ULO-cel zijn gesloten en op slot. Om ze te openen en te sluiten is een sleutel nodig, die in het bezit is van de eigenaar/beheerder.

Toegang tot de ruimten waar de ULO-cellen zich bevinden, is alleen mogelijk na toestemming van de eigenaar/beheerder. De sleutels van de ULO-cellen mogen dus alleen na deze toestemming worden afgegeven.

3.2 Wand- en plafondluiken

Wand- en plafondluiken zijn aan de binnenzijde voorzien van kunststof doorzichtige flappen.

4. Verpakking fruitmonsters voor ULO-bewaring

Zoals al eerder gezegd, moeten regelmatig fruitmonsters uit de ULO-cel worden genomen om het fruit te controleren op kwaliteit. Hierbij moet het volgende in acht worden genomen.

- De plaats waar de fruitmonsters worden genomen, is niet vrij toegankelijk.
- De monsters moeten makkelijk, veilig en snel uit een ULO-cel kunnen worden gepakt.
- De monsters worden verpakt in een krat, net, palletkist, poolfust of CBL Fust: de monsterkist.
- De monsterkist staat bij voorkeur op een rollerbaan.
- De netten liggen op een palletkist achter en/of onder een controleluik waar ze vanaf gehaald kunnen worden.
- De palletkisten staan vlak achter de celdeur.
- Bij bewaring van bessen in een ULO-cel geldt dezelfde procedure als voor hardfruit, tenzij dit anders is aangegeven.
- Bij bewaring van bessen in hoezen kan het monster direct uit de hoes worden genomen.

5. Drukverschillen

Voordat een monster uit een ULO-cel kan worden genomen, is het belangrijk om te weten of er in die cel wel of geen overdruk is. Bij overdruk kan de cellucht een gevaarlijke invloed hebben op de omgeving en kan er een levensbedreigende situatie ontstaan door zuurstofgebrek. Het is daarom van het grootste belang om vooraf vast te stellen of er wel of geen overdruk heerst in de betreffende cel.

Overdruk kan ontstaan door verschillende oorzaken:

- bij een te laag zuurstofniveau wordt buitenlucht in de cel geblazen;
- bij een te hoog zuurstofniveau kan stikstof in de cel worden geblazen;
- een (elektrische) ontdooiactie verwarmt de lucht waardoor deze uitzet;
- het uitblijven van koelacties (beperkte overdruk), maar wel warmte-inbreng door bijvoorbeeld ventilatoren;
- door abrupte weersveranderingen ontstaat spontaan overdruk.

Bij de eerste vier oorzaken kan overdruk tijdens het nemen van productmonsters of het openen van een ULO-cel worden voorkomen door de ULO-regeling kort te onderbreken evenals de koel-/ontdooiwerking en de luchtcirculatie.

De drukverschillen kunnen worden gemeten aan een dichte ULO-cel door gebruik te maken van een zogenoemde 'schuine buismanometer' ofwel micromanometer.

Ook is op de meeste ULO-cellen aan de stand van de drukvereffeningslongen te zien of een cel overdruk heeft. In dat geval is de long strak gevuld. Eventueel kan aan een open doorvoer (meest geschikt is de thermometerbuis) worden gevoeld of lucht de cel uitstroomt.

Let op

De druk kan zeer snel wijzigen doordat er een koel- of ontdooiactie plaatsvindt of door het starten van de stikstofmachine!

Als een cel overdruk heeft, kan deze overdruk worden afgevoerd door het openen van de overdrukklep of de eventueel aanwezige celkoppelleiding.

Het actief afvoeren van zuurstofarme lucht uit ULO-cellen kan plaatsvinden door gebruik te maken van een buisventilator die via de celkoppelleiding de cellucht afvoert naar de buitenlucht.

Ook hierbij geldt dat er duidelijke afspraken gemaakt dienen te worden wie welke werkzaamheden verricht.

Een veilige monstername dient te gebeuren onder de volgende voorwaarden.

- Het nemen van een monster moet altijd door twee personen worden uitgevoerd.
- De medewerkers dienen de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen, zoals omschreven in paragraaf 6.2.
- De medewerkers dienen zich altijd in ruimten te bevinden waarvan het zuurstofpercentage hoger is dan 18%.
- Nagegaan moet worden of een cel op 'overdruk' staat en lucht uit de cel kan stromen.
- Eén van de medewerkers is belast met de controle en uitvoering van de werkzaamheden (toezichthouder).
- Deze medewerker treedt op als toezichthouder en heeft de primaire taak van toezichthouder om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Als de cel op overdruk staat, dient lucht te worden afgevoerd door de overdrukklep te openen of via de eventueel aanwezige celkoppelleiding.
- Het is belangrijk dat deze lucht niet in ruimten komt waarin mensen aanwezig zijn.
- Bij het uitschakelen van de koeling moet ook de beluchting worden uitgeschakeld

6. Instructie en persoonlijke beschermingsmiddelen

6.1 Basisinstructie monstername

Voor een veilige monstername is het volgende noodzakelijk.

- Het nemen van een monster moet altijd door twee personen worden uitgevoerd.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffer te voorkomen.
- De medewerkers dienen de vereiste alarmeringsmiddelen te dragen, zoals omschreven in paragraaf 6.2
- De medewerkers dienen zich altijd in ruimten te bevinden waarvan het zuurstofpercentage hoger is dan 18%.
- Nagegaan moet worden of een cel op 'overdruk' staat en lucht uit de cel kan stromen.
- Bij het uitschakelen van de ventilator moeten ook de koeling en de beluchting worden uitgeschakeld.

6.2 Alarmeringsmiddelen

Bij het bemonsteren van een ULO-cel zijn de volgende alarmeringsmiddelen noodzakelijk:

- zuurstofmeter;
- CO₂ meter bij zachtfruit bewaring
- goed werkende gsm met geprogrammeerde alarmnummers.

7. Hulpmiddelen bij het nemen van een monster

7.1 Toegestane hulpmiddelen

Bij het bemonsteren van een ULO-cel zijn de volgende hulpmiddelen toegestaan.

- Een haak met een steel die minimaal 130 cm lang is.
 - Hiermee kan een fruitmonster uit een ULO-cel worden gepakt.
- Een prikstok met een steel die minimaal 130 cm lang is.
 - Hiermee kan een fruitmonster uit een ULO-cel worden gepakt.
- Rollerbanen vlak achter het wandluik.
- Bij de deuren/luiken van een ULO-cel kunnen worden gebruikt:
 - Heftruck met voorruit
 - palletkisten
 - steekwagen
 - poolkisten
 - kunststofpallet

7.2 Niet-toegestaan hulpmiddel

Een intern transportmiddel met verbrandingsmotor is **niet toegestaan** voor het bemonsteren van een ULO-cel, dit in verband met de hoeveelheid zuurstof in de ruimte.

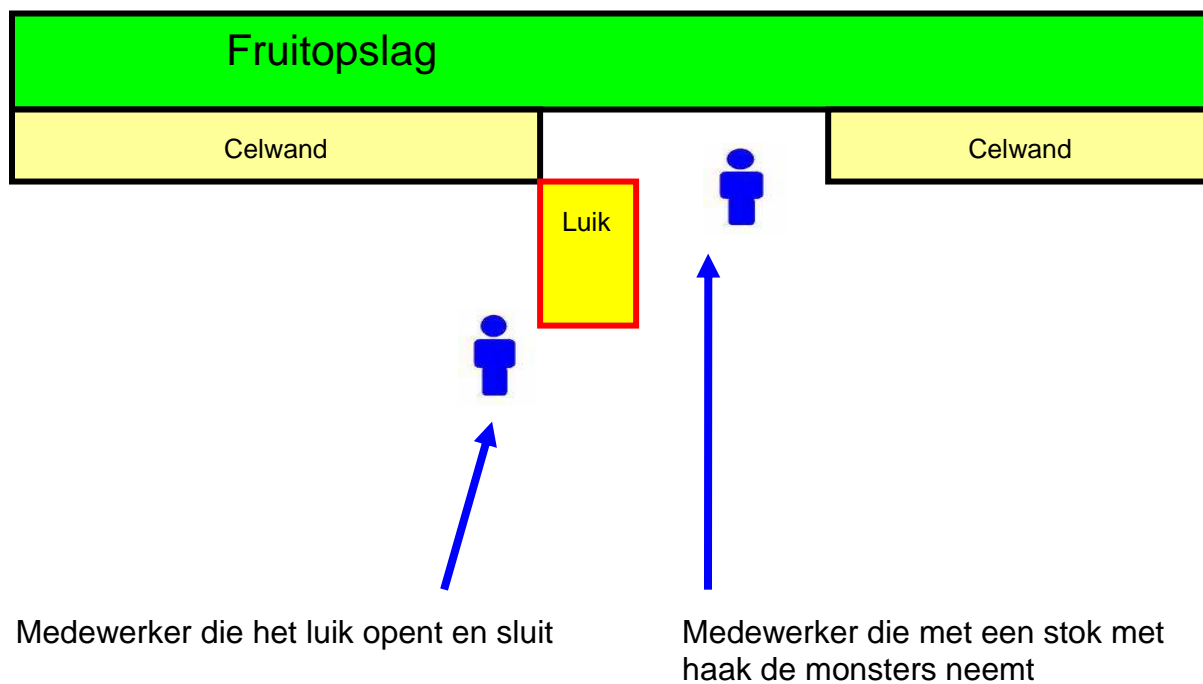
8. Monstername uit een ULO-cel

Om de kwaliteit van het fruit te kunnen controleren is het noodzakelijk dat er regelmatig monsters worden genomen. Dit moet en kan veilig worden gedaan onder de in dit hoofdstuk genoemde voorwaarden.

8.1.1 Monstername met behulp van een haak uit een ULO-cel met een wandluik

- Het wandluik is aan de binnenzijde voorzien van kunststof doorzichtige flappen waardoor de uitstroomde cellucht wordt tegengehouden.
- De monsters die worden gepakt, zijn verpakt in zogenoemde netzakjes.
- Deze netzakjes liggen op gelijke hoogte met de onderkant van het luik.
- Het nemen van monsters gebeurt altijd door twee daartoe aangewezen personen.
- Deze twee personen zijn bekend met de gevaren en de risico's van ULO.
- Beide medewerkers weten hoe er gehandeld dient te worden in geval van een calamiteit.
- Voordat er daadwerkelijk een monster wordt genomen, moet de rolverdeling tussen de twee medewerkers bekend zijn.
- Eén medewerker pakt het monster middels een stok met een haak van ten minste 130 cm.
- De andere medewerker opent en sluit het luik en ziet toe op het veilig nemen van een fruitmonster.
- De medewerker die toeziet op het nemen van een monster, bevindt zich achter het luik en op voldoende afstand. Deze medewerker komt in geen geval in het zuurstofarme gebied. Dit om in geval van een calamiteit het luik te kunnen sluiten en de medewerker weg te halen van het luik.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Indien noodzakelijk worden de hulpdiensten gewaarschuwd (telefoonnummer 112).
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens vóór de kwaliteit van het fruit.
- Indien noodzakelijk wordt de betreffende cel teruggebracht naar een zuurstofwaarde tussen 18% en 21%.
- Het geheel of gedeeltelijk betreden van een ULO-cel met een zuurstofgehalte lager dan 18% en hoger dan 21% is ten strengste verboden.

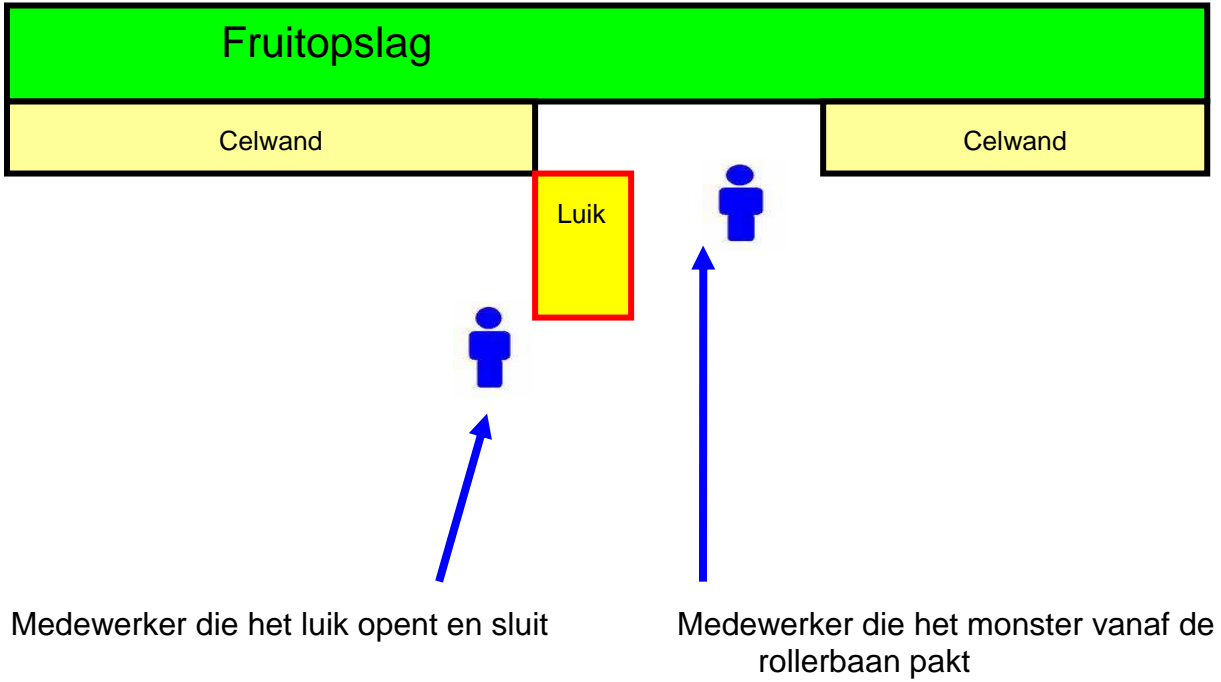
8.1.2 Situatietekening monstername via het luik met een haak



8.2.1 Monstername uit een ULO-cel met een wandluik en een rollerbaan

- Het wandluik is aan de binnenzijde voorzien van kunststof doorzichtige flappen waardoor de uitstroomde cellucht wordt tegengehouden.
- Deze monsterkist staat op de rollerbaan die op gelijke hoogte is met de onderkant van het luik.
- Het nemen van een monster gebeurt altijd door twee daartoe aangewezen personen.
- Deze twee personen zijn bekend met de gevaren en de risico's van ULO.
- De medewerkers weten hoe er gehandeld dient te worden in geval van een calamiteit.
- Voordat er daadwerkelijk een monster wordt genomen, is de rolverdeling tussen de twee medewerkers bekend.
- Eén medewerker pakt de monsterkist van de rollerbaan.
- De rollerbaan is dusdanig geplaatst dat de medewerker niet in de cel komt.
- De andere medewerker opent en sluit het luik en ziet toe op het veilig nemen van een fruitmonster.
- De medewerker die toeziet op het nemen van een monster, bevindt zich achter het luik en op voldoende afstand. Deze medewerker komt in geen geval in het zuurstofarme gebied. Dit om in geval van een calamiteit het luik te kunnen sluiten en de medewerker weg te halen van het luik.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Indien noodzakelijk worden de hulpdiensten gewaarschuwd (telefoonnummer 112).
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens vóór de kwaliteit van het fruit.
- Indien noodzakelijk wordt de betreffende cel teruggebracht naar een zuurstofwaarde tussen 18% en 21%.
- Het geheel of gedeeltelijk betreden van een ULO-cel met een zuurstofgehalte lager dan 18% en hoger dan 21% is ten strengste verboden.

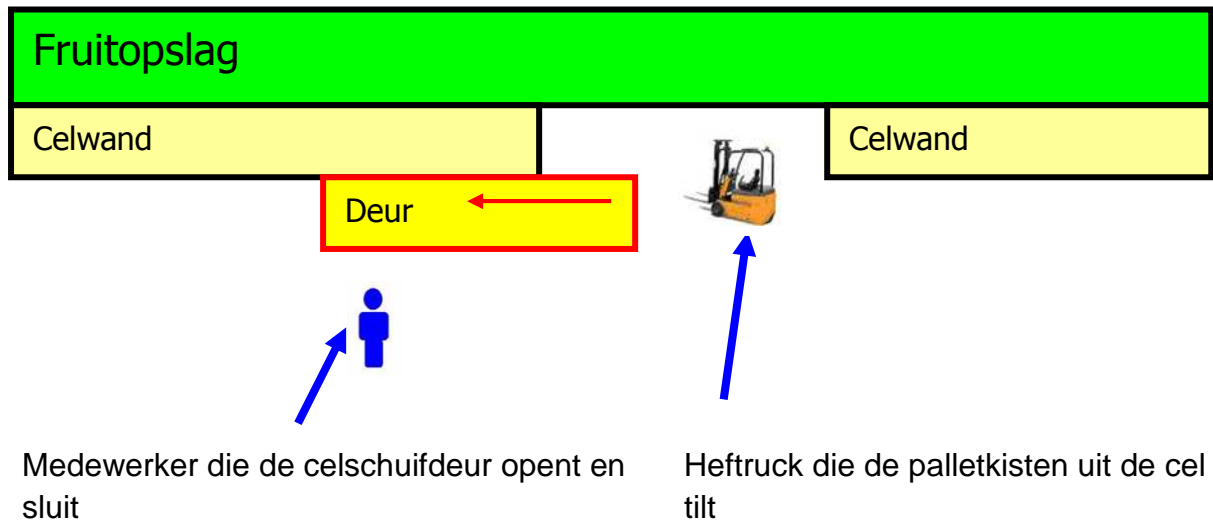
8.2.2 Situatietekening monstername via het luik door middel van een rollerbaan



8.3.1 Monstername uit een ULO-cel via de celschuifdeur met een elektrische heftruck

- De werkzaamheden worden altijd uitgevoerd door twee personen, die beiden zijn uitgerust met een zuurstofmeter.
- Eén medewerker controleert het zuurstofpercentage in de betreffende cel op de computer of met een zogenoemde handmeter.
- Vooraf is afgesproken wie de knevel en sloten van de celdeur verwijdert en de celschuifdeur opent. De tweede medewerker blijft op een afstand van ten minste 4 meter.
- De koelceldeuren worden maximaal 130 cm geopend, afhankelijk van het aantal te nemen monsters.
- Voor de koelceldeur staat de eerste medewerker met zijn heftruck klaar. Deze rijdt na opening van de koelceldeur tot aan de ingang van de cel; de vorken van de heftruck bevinden zich in de koelcel. Hij tilt maximaal vier palletkisten op en rijdt achteruit de koelgang in (zie situatietekening).
- In de palletkisten bevinden zich de monsterpartijen van het opgeslagen fruit.
- De tweede medewerker die toeziet op het nemen van een monster, bevindt zich achter de celschuifdeur en op voldoende afstand (4 meter). Dit om in geval van een calamiteit de celschuifdeur te kunnen sluiten en de andere medewerker weg te halen van die deur.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Indien noodzakelijk worden de hulpdiensten gewaarschuwd (telefoonnummer 112).
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens vóór de kwaliteit van het fruit.
- Indien noodzakelijk wordt de betreffende cel teruggebracht naar een zuurstofwaarde tussen 18% en 21%.
- Het geheel of gedeeltelijk betreden van een ULO-cel met een zuurstofgehalte lager dan 18% en hoger dan 21% is ten strengste verboden.

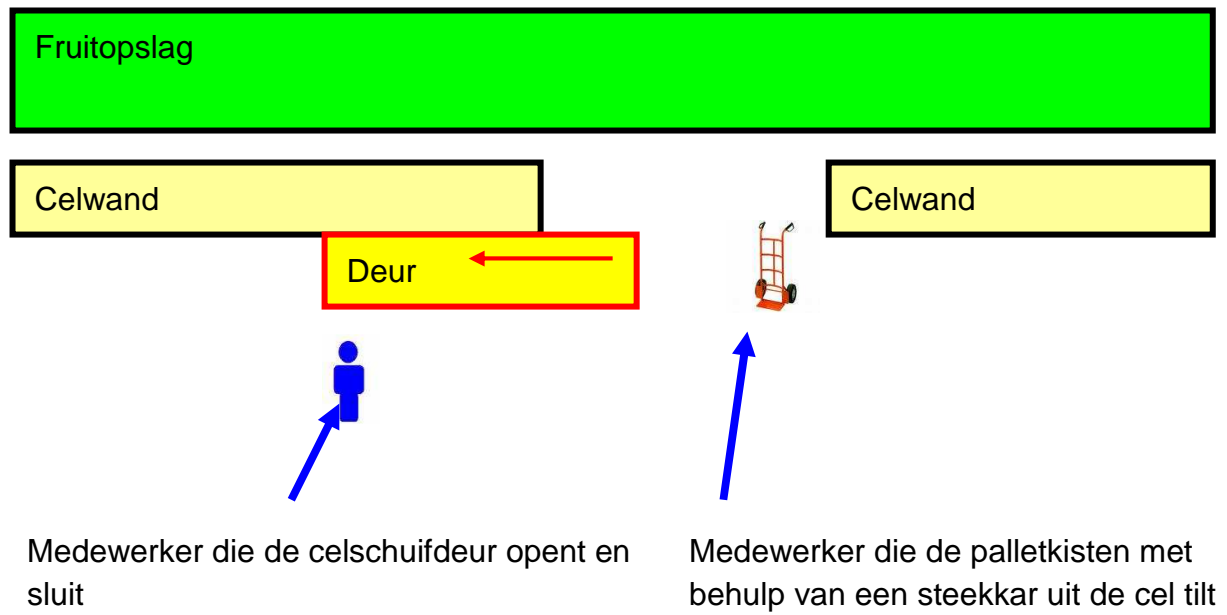
8.3.2 Situatietekening monstername via de celschuifdeur met de heftruck



8.4.1 Monstername uit een ULO-cel via de celschuifdeur met een steekkar

- De werkzaamheden worden altijd uitgevoerd door twee personen, die beiden zijn uitgerust met een zuurstofmeter.
- Eén medewerker controleert het zuurstofpercentage in de betreffende cel op de computer of met een zogenoemde handmeter.
- Vooraf is afgesproken wie de knevel en sloten van de celdeur verwijdert en de celschuifdeur opent. De tweede medewerker blijft op een afstand van ten minste 4 meter.
- De koelceldeuren worden maximaal 130 cm geopend, afhankelijk van het aantal te nemen monsters.
- Voor de koelceldeur staat de eerste medewerker met zijn steekkar klaar. Deze rijdt na opening van de koelceldeur tot aan de ingang van de cel. Hij tilt dan maximaal vijf monsterkisten op en loopt/rijdt met de steekwagen achteruit de koelgang in (zie situatietekening).
- In de monsterkist bevinden zich de monsterpartijen van het opgeslagen fruit.
- De medewerker die toeziet op het nemen van een monster, bevindt zich achter de celschuifdeur en op voldoende afstand (4 meter). Dit om in geval van een calamiteit de celschuifdeur te kunnen sluiten en de andere medewerker weg te halen van de celschuifdeur.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Indien noodzakelijk worden de hulpdiensten gewaarschuwd (telefoonnummer 112).
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens vóór de kwaliteit van het fruit.
- Indien noodzakelijk wordt de betreffende cel teruggebracht naar een zuurstofwaarde tussen 18% en 21%.
- Het geheel of gedeeltelijk betreden van een ULO-cel met een zuurstofgehalte lager dan 18% en hoger dan 21% zuurstof is ten strengste verboden.

8.4.2 Situatietekening monstername via de celschuifdeur met een steekkar

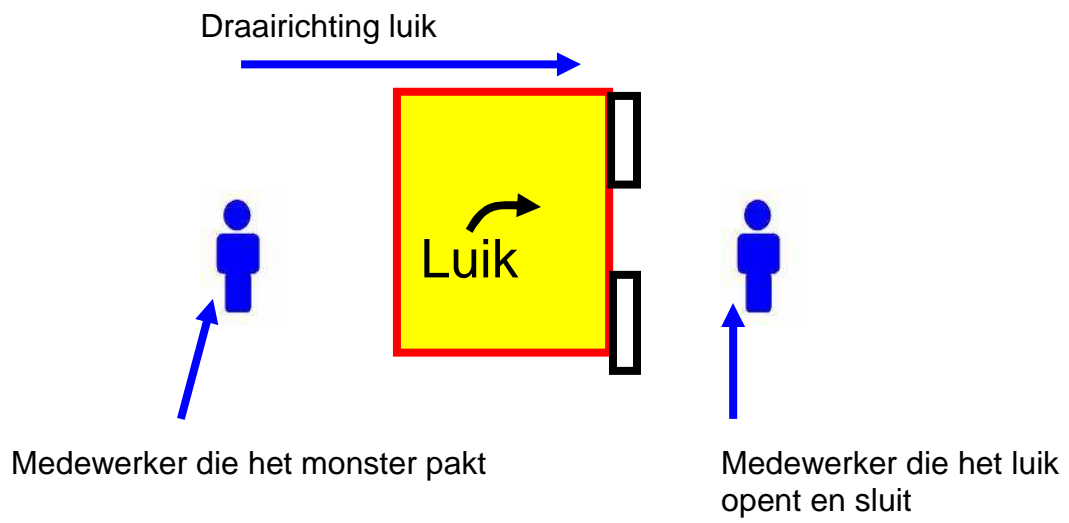


8.5.1 Monsternamen uit een ULO-cel met een plafondluik

Plafondluiken zijn een groot risico door de relatief grote opening. Het openen van een ULO-cel met plafondluik dient dan ook onder de volgende voorwaarden te gebeuren.

- Het plafondluik is aan de binnenzijde voorzien van kunststof doorzichtige flappen waardoor de uitstroomde cellucht wordt tegengehouden.
- Het nemen van een monster moet altijd worden gedaan door twee daartoe aangewezen personen, die beiden beschikken over een zuurstofmeter.
- Deze twee personen zijn bekend met de gevaren en risico's van ULO.
- De ventilatoren in de cel zijn uitgeschakeld
- De medewerkers hebben voldoende bewegingsruimte bij het luik.
- Er wordt gebruikgemaakt van een stok met haak van minimaal 130 centimeter.
- Indien noodzakelijk is er een luchtstroming in de ruimte waar bemonsterd dient te worden.
- De luchtstroming kan door het openzetten van deuren, ramen of het plaatsen van een ventilator worden beïnvloed.
- De medewerkers weten hoe er gehandeld dient te worden in geval van een calamiteit.
- Voordat er daadwerkelijk een monster genomen wordt, is de rolverdeling tussen de twee medewerkers vastgesteld en doorgesproken.
- Eén medewerker opent en sluit het luik en ziet toe op het veilig nemen van een fruitmonster.
- De tweede medewerker pakt met behulp van een haak van 130 cm het monster.
- De medewerker die toeziet op het nemen van een monster, bevindt zich tegenover de andere medewerker op een afstand van ten minste 80 centimeter. Dit om in geval van een calamiteit het luik te kunnen sluiten en de andere medewerker in veiligheid te kunnen brengen.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Als zich een calamiteit voordoet, worden de hulpdiensten gewaarschuwd (telefoonnummer 112).
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens boven de kwaliteit van het fruit.
- Het geheel of gedeeltelijk betreden van een ULO-cel met een zuurstofpercentage lager dan 18% en hoger dan 21% zuurstof is ten strengste verboden.

8.5.2 Situatietekening monstername uit een ULO-cel met een plafondluik



8.5.3 Monstername van bessen uit een bewaarhoes

De monstername uit bewaarhoezen vergt een duidelijk andere procedure. De CA-hoezen staan opgesteld in een koelcel waar geen afwijkende luchtsamenstelling te verwachten is. Maar door eventuele lekkages van het CA-systeem kan de luchtsamenstelling wel afwijken.

Bij het openen van een hoes voor monstername komt er veel CO₂ vrij en ook een geringe hoeveelheid O₂. Daarom is het noodzakelijk om voor deze monstername aparte regels op te stellen.

- Het nemen van een monster uit een hoes moet altijd worden gedaan door twee daartoe aangewezen medewerkers, waarvan één bij voorkeur is voorzien van een O₂- en CO₂-meter.
- De O₂- en CO₂-meter worden door de medewerker gedragen die de monstername uitvoert.
- Voordat de koelcel betreden wordt, moet het gehalte O₂ en CO₂ gemeten worden.
- De twee medewerkers moeten bekend zijn met de gevaren en risico's van ULO.
- De ventilatoren in de cel moeten continu op volle capaciteit draaien om vrijkomende CO₂ te mengen met de cellucht.
- De celdeur dient tijdens de monstername open te blijven om voldoende beluchting te waarborgen.
- De medewerkers dienen voldoende bewegingsruimte tussen de hoezen te hebben.
- Bij het openen van de hoes dient de medewerker ervoor te zorgen niet met zijn hoofd in de buurt van de opening te komen vanwege het gevaar van vrijkomende gassen.
- De medewerkers weten hoe er gehandeld dient te worden in geval van een calamiteit.
- Voordat er daadwerkelijk een monster wordt genomen, is de rolverdeling tussen de twee medewerkers vastgesteld en doorgesproken.
- Eén medewerker opent de hoes, wacht dan enige tijd op minimaal 1 meter afstand en neemt daarna het monster.
- De tweede medewerker ziet toe op het veilig nemen van een fruitmonster vanaf een afstand van 2 meter.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- Als zich een calamiteit voordoet, moeten de hulpdiensten (telefoonnummer 112) worden gewaarschuwd.
- In geval van twijfel gaat de veiligheid van de mens boven de kwaliteit van het fruit.

9. Veiligheidsvoorschriften

9.1 Algemene veiligheidsvoorschriften

Bedrijven met ULO-bewaring dienen de volgende veiligheidsvoorschriften in acht te nemen.

- Op ieder bedrijf is ten minste twee zuurstofmeters aanwezig die een signaal geven bij waarden lager dan 18% en hoger dan 21% zuurstof.
- Indien er bessenbewaring plaatsvindt dan dient er een CO₂ meter aanwezig te zijn
- Bij het opstellen van de veiligheidsvoorschriften is de handleiding Arbo Informatieblad nr. 5. (AI-5) gebruikt. Volgens deze handleiding is een in bedrijf zijnde ULO-cel een besloten ruimte.
- Besloten ruimten mogen niet worden betreden als het zuurstofgehalte lager is dan 18%. Zie AI5 paragraaf 4.2.
- Een ULO-cel met een zuurstofgehalte lager dan 18% en hoger dan 21% wordt nooit betreden.
- ULO-cellen in het bedrijf die onder regiem staan, zijn op slot en de knevels zijn aangebracht.
- De wand- en plafondluiken zijn aan de binnenzijde voorzien van kunststof doorzichtige flappen waardoor de uitstroomde cellucht wordt tegengehouden.
- Alleen de sleutelbeheerder of diens plaatsvervanger is in het bezit van een sleutel van de luiken en celschuifdeuren van de ULO-cellen en machinekamers.
- De betreffende medewerkers zijn dusdanig geïnstrueerd dat de cel alleen wordt betreden als door metingen is vastgesteld dat het zuurstofgehalte tussen 18% en 21% is.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.
- De celdeur en de controleopening van ULO-cellen onder regiem zijn voorzien van een waarschuwingssticker waarop staat vermeld: 'Verstikkingsgevaar' en 'Verboden toegang' (zie hoofdstuk 10).
- Deze waarschuwingssticker dient ook aangebracht te worden op koelcellen waarin CA-hoezen zijn geplaatst voor de bewaring van bessen.

9.2 Het sluiten van een ULO-cel

De medewerker die de zuurstofverlaging van de ULO-cel opstart, dient de volgende maatregelen te nemen.

- Sluit de celschuifdeur. Doe dit ook met knevels als deze aanwezig zijn.
- Verwijder de celschuifdeuropener (mits mogelijk).
- Sluit de luiken.
- Stel (via de computer) het gewenste regiem in of start de (mobiele) stikstofmachine.

9.3 Afwijking in een ULO-cel

De medewerker die een afwijking constateert in het bewaarregiem of een gevaarlijke situatie signaleert in of bij een ULO-cel, waarschuwt zijn collega('s) of de verantwoordelijke persoon.

- Zij overleggen gezamenlijk en bespreken hoe er verder gehandeld dient te worden.
- Het risico voor de medewerkers en hun omgeving moet zo klein mogelijk worden gehouden.
- Bij twijfel kan advies bij derden worden ingewonnen.
Zie hoofdstuk 10: telefoonnummers.

9.4 Het openen van een ULO-cel

Voordat een ULO-cel kan worden betreden, moet de cel van regiem worden gehaald. Het zuurstofpercentage wordt via natuurlijke of mechanische ventilatie verhoogd tot ten minste 18. Dit wordt met een meting gecontroleerd.

De medewerker die de cel gaat openen, is voorzien van een zuurstofmeter.

Voor het betreden van een ULO-cel met een zuurstofpercentage van meer dan 18, gaat men als volgt te werk.

- Houd rekening met de mogelijk aanwezige drukverschillen (onderdruk/overdruk).
- Verwijder de knevels.
- Plaats de celschuifdeuropener, mits deze afneembaar is.
- Haal de celschuifdeur of het luik van het slot.
- De primaire taak van de toezichthouder is om hulpverleners te waarschuwen bij een calamiteit. Bij het verlenen van hulp dient de toezichthouder niet in het zuurstofarme gebied te komen. Dit om meerdere slachtoffers te voorkomen.

Aandachtspunten:

- Als de zuurstofmeter alarm slaat, dient men de cel onmiddellijk te verlaten.
- Het is ten strengste verboden om langs de palletkisten omhoog te klimmen.

9.5 Monstername van producten uit een bewaarhoes

De monstername uit bewaarhoezen vergt een duidelijk andere procedure. De CA-hoezen staan opgesteld in een koelcel waar geen afwijkende luchtsamenstelling te verwachten is. Maar door eventuele lekkages van het CA-systeem kan de luchtsamenstelling wel afwijken en de menselijke gezondheid bedreigen.. Bij het openen van een hoes wordt de omgeving belast met lucht uit de hoes van meer dan 20% koolzuurgas en minder dan 2% zuurstof. Daarom is het noodzakelijk om voor deze procedure aparte regels op te stellen.

Volg verder de werkwijze zoals deze omschreven staat onder 8.5.3.

9.6 Aangrenzende ruimte of cel

Men moet bedacht zijn op het risico dat in cellen die grenzen aan cellen die onder regiem staan, een verlaagd zuurstofpercentage aanwezig kan zijn. Dit als gevolg van het zogenoemde 'lekkers' in de wand van de ULO-cel. Deze aangrenzende cellen dienen dan ook op slot te zijn.

10. Telefoonnummers

Directie

Hulpdiensten 112

11. Symbolen

ULO-bord

Bijlage 1. Effecten van zuurstof- en koolstofdioxide tekort op de mens

1.1 De Ademhalingsweg

De ademhalingsweg bestaat uit neusholte (of mondholte), keelholte, strottenhoofd, luchtpijp die zich vertakt in twee (hoofd)bronchiën (bronchus = luchtpijptak). De bronchiën vertakken zich verder tot kleinere bronchiën. De kleinste vertakkingen waarin de kraakbeenstukjes ontbreken, worden bronchiolen genoemd. Deze eindigen ten slotte in longtrechtertjes die blaasvormige uitstulpingen bezitten, de longblaasjes of alveolen. De longblaasjes zijn door een netwerk van haarvaten omgeven. In de longblaasjes vindt de uitwisseling plaats van zuurstof, koolstofdioxide en waterdamp tussen de alveolaire lucht en het bloed. De gasuitwisseling berust op diffusie door een zeer dun membraam (ongeveer 0,5 mm dik) dat wordt gevormd door plaveiselepitheel en het endotheel van de haarvaten. Onder diffusie verstaat men het verschijnsel dat gassen en vloeistoffen (de mengbare vloeistoffen) zich spontaan vermengen. Diffusie zorgt ervoor dat de concentratieverschillen opgeheven worden. Diffusie wordt veroorzaakt door de beweging van de moleculen. Hoe groter de bewegelijkheid van de moleculen is, hoe sneller de diffusie verloopt. Diffusie bij gassen verloopt sneller dan bij vloeistoffen. Door de ademhaling wordt de lucht in de longblaasjes regelmatig verversd. Het ademvolume is ongeveer 500 ml per ademhaling wat verversd wordt, een derde deel hiervan blijft hangen in de "dode" ruimte. Carapatiënten en rokers lopen een verhoogd risico omdat hun longen door de aandoening of het roken niet optimaal functioneren.

De samenstelling van de inademing-, alveolaire- en de uitademingslucht bestaat uit:

Omschrijving	Inademingslucht	Alveolaire lucht	Uitademingslucht
Stikstof N ₂	79%	79,9%	79,5%
Zuurstof O ₂	21%	14,5%	16,5%
Koolstofdioxide CO ₂	0,03%	5,6 %	4,0%

Uit bovenstaande blijkt dat het lichaam ongeveer 4,5% tot 6,5% zuurstof verbruikt.

In normale omstandigheden is de luchtsamenstelling op zeeniveau als volgt:

Ca. 21 volume% zuurstof, ca. 78 vol% stikstof en 1 vol% overige gassen.

Bron:

Sanders College Publishing
Saunders Company

Sports Physiology Hoofdstuk 7
Textbook of Medical Physiology
Hoofdstuk 37, blz. 535 t/m 538
blz. 563

1979 ISBN 0721638295
1976 ISBN 0721643930

1.2 O₂% N₂% Invloed op menselijk organisme

O ₂ Percentage	N ₂ Percentage	Omschrijving
---------------------------	---------------------------	--------------

21%	79%	Natuurlijk aandeel in de lucht.
20-18%	80-82%	Versnelde ademhaling. Op korte en lange termijn is dit schadelijk voor de gezondheid, hersencellen sterven af door een tekort aan zuurstof.
18-13%	82-87%	Een kaars zal net doven. Ademvolume en polsslag verhoogd. Verlaagde aandacht.
13-10%	87-90%	Beoordelings-en pijndrempel worden merkbaar verlaagd. Vermoeidheids-en flauwtegevoelens.
10-6%	90-94%	Misselijkheid, slapte, nalatend geheugen, gelatenheid, bewusteloosheid.
< 6%	>94%	Naar adem snakkend, kramp Snel intredende dood.

1.3 CO₂% Invloed op menselijk organisme

CO ₂ %	O ₂ %	N ₂ %	Invloed op menselijk organisme
< 0,03	21	79	Natuurlijk aandeel in lucht
0,5	20,9	78,6	5000 ppm = wettelijke grenswaarde
tot 2,5	20,5	77	Toename ademvolume 50 tot 100%
2,5-4	20,5-20,2	77-75,8	Versterkte en verdiepte ademhaling. Hoofdpijn, hartkloppingen, verhoging polsslag, opwinding, duizeligheid, neiging tot flauwte, na 30 à 60 minuten blootstelling
4-7	20,2-19,5	75,8-73,5	Toename van ademvolume tot 300%. Vergiftigingsverschijnselen na 30 minuten. Hoofdpijn, duizeligheid, zweten
7-10	19,5-18,9	73,5-71,1	Ernstige ademnood, bewusteloosheid treedt snel in. Overlading van bloed door CO ₂ met dodelijke afloop binnen 4 uur
10-20	18,9-16,8	71,1-63,2	Verlamming van levensbelangrijke centra binnen Seconden
> 20	< 16,8	< 63,2	Snel intredende dood

1.4 Effecten van zuurstoftekort

Bewustzijnsverlaging als gevolg van zuurstoftekort (onder de 15%) vindt veelal plaats zonder dat de betrokken personen zich dit realiseren. Bij een percentage van ca.10% zuurstof kan spontane bewusteloosheid optreden, zonder enig onbehagen vooraf.

Onder de 6 à 8% zuurstof zal de dood binnen enkele minuten intreden, tenzij het proces tijdig door beademing omgekeerd wordt.

Bij bewusteloosheid als gevolg van zuurstoftekort zal altijd een vorm van hersenbeschadiging optreden.

Bron:

Sanders College Publishing	Sports Physiology Hoofdstuk 7	1979	ISBN 0721638295
Saunders Company	Textbook of Medical Physiology Hoofdstuk 37, blz. 535 t/m 538 Blz. 563	1976	ISBN 0721643930

Internet:

www.hoekloos.nl

http://www.hoekloos.nl/kwaliteit_arbo_milieu/index.html

www.airproducts.nl/

<http://www.airproducts.nl/products.htm>

1.5 De situatie in de koelhuizen

De situatie van 1,2 vol% zuurstof, zoals die in de koelhuizen heerst is met geen enkele natuurlijke situatie op aarde te vergelijken. Het is een kunstmatige situatie, waarbij de partiële drukken van de verschillende gassen veranderen (O_2 verlaagd, N_2 verhoogd).

Op grote hoogte blijven de partiële drukken van de verschillende gassen gelijk, (dat wil zeggen dat de percentages hetzelfde blijven.)

Zowel in de bergen als in het koelhuis zal het lichaam zich gaan aanpassen aan, c.q. verdedigen tegen de respectievelijke lagere zuurstofdruk of lager zuurstofpercentage.

Aanvankelijk zal het lichaam "extra" zuurstof naar binnen willen halen door sneller te gaan ademen.

Vervolgens zal er in de weefsels, ondanks de pogingen tot compensatie toch een daling van de zuurstof optreden.

Hersenen zijn van alle weefsels het meest gevoelig voor zuurstoftekort, de eerste veranderingen zijn vooral in het gedrag merkbaar, waarna in het lichaam allerlei functies ontregeld raken en men het bewustzijn verliest.

De betrokken medewerker zal zich nauwelijks van zijn eigen gedrag of gedragsverandering bewust zijn en dus al snel niet meer adequaat reageren.

Lucht met een laag zuurstofpercentage is niet of laat waarneembaar en dodelijk voor de betrokkene.

Bron:

Sanders College Publishing	Sports Physiology Hoofdstuk 7	1979	ISBN 0721638295
Saunders Company	Textbook of Medical Physiology Hoofdstuk 37, blz. 535 t/m 538, Blz. 563	1976	ISBN 0721643930