Opslag van chemicaliën

Ook als chemicaliën niet gebruikt worden, kunnen ze gevaarlijk worden. Ondoordachte opslag kan brand- en explosierisico's, gezondheidsrisico's en risico's voor het milieu opleveren.
De belangrijkste preventiemaatregel inzake opslag is het **beperken van de voorraad** tot het strikt noodzakelijke minimum. Chemicaliën die niet gebruikt worden, moeten met het chemisch afval meegegeven worden, zeker als er gezondheids- of veiligheidsrisico's aan verbonden zijn.

Eerst en vooral is het belangrijk te weten welke gevaarlijke stoffen aanwezig zijn in de school. Het schoolbestuur is verantwoordelijk voor het bijhouden van een up-to-date inventaris van **alle** gevaarlijke stoffen die aanwezig zijn op school. De inventaris vermeldt naast de namen van de stoffen en de plaatsgegevens ook de hoeveelheden en de aard van de gevaren.

Bij de opslag van chemicaliën moet er aandacht besteed worden aan volgende punten die hierna verder behandeld worden:

- compartimentering
- opslag van (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen
- opslag van acuut giftige stoffen
- opslag van gassen
- ventilatie
- signalisatie
- speciale maatregelen bij opslag van chemicaliën in het labo

1 Compartimentering

Wettelijke basis: Vlarem II Art. 5.17.4.1.5 en bijlage 5.17.1.§2.D

Vlarem II Art. 5.17.4.1.5 legt minimale scheidingsafstanden op tussen stoffen van verschillende gevaarcategorieën. Hoewel deze afstandsregels niet van toepassing zijn op opslagplaatsen voor laboratoria en op opslagplaatsen voor beperkte hoeveelheden gevaarlijke stoffen, leren ze ons wel welke stoffen we best uit elkaar houden. Daarom geven we de afstandsregels hierna ter illustratie weer (afstanden in m).

						
		3	1	3	1	1
	3		1	0	0	0
	1	1		1	1	1
	3	0	1		0	0
	1	0	1	0		0
	1	0	1	0	0	

Voor oxiderende stoffen () moet een afstand van minimaal 5 m voorzien worden tot ontvlambare stoffen. Voor stoffen die vatbaar zijn voor zelfontbranding (bv. witte fosfor) en stoffen die brandbare gassen ontwikkelen in reactie met water (bv. natrium) moet een minimumafstand van 5 m tot alle andere gevaarlijke stoffen voorzien worden. Explosieve stoffen () moeten in een afzonderlijk lokaal opgeslagen worden.

Zoals hierboven al vermeld, zijn deze afstandsregels niet van toepassing op opslagplaatsen voor laboratoria en op opslagplaatsen voor beperkte hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Vlarem 2 stelt in artikel 5.17.4.1.5 echter wel:

> *Met behoud van de toepassing van verdere bepalingen worden de nodige voorzorgs-maatregelen getroffen om te vermijden dat producten met elkaar in contact komen waarbij:*
> *1° gevaarlijke chemische reacties kunnen plaatsvinden;*
> *2° producten met elkaar kunnen reageren onder vorming van schadelijke of gevaarlijke gassen en dampen;*
> *3° producten samen ontploffingen of branden kunnen veroorzaken.*

Ook bij de opslag van labochemicaliën moeten wij dus aandacht hebben voor een minimale scheiding tussen de verschillende gevaarcategorieën.

Uit de Vlarem-tabellen kunnen we voor laboratoria volgend vereenvoudigd schema afleiden:

	GHS01	Spont. ontvl. Ontvl. met H_2O	GHS02	GHS03	GHS06	GHS05	GHS08	GHS07	GHS09
GHS01									
Spont. ontvl. Ontvl. met H_2O									
GHS02									
GHS03									
GHS06									
GHS05									
GHS08									
GHS07									
GHS09									

maximaal gescheiden opslag

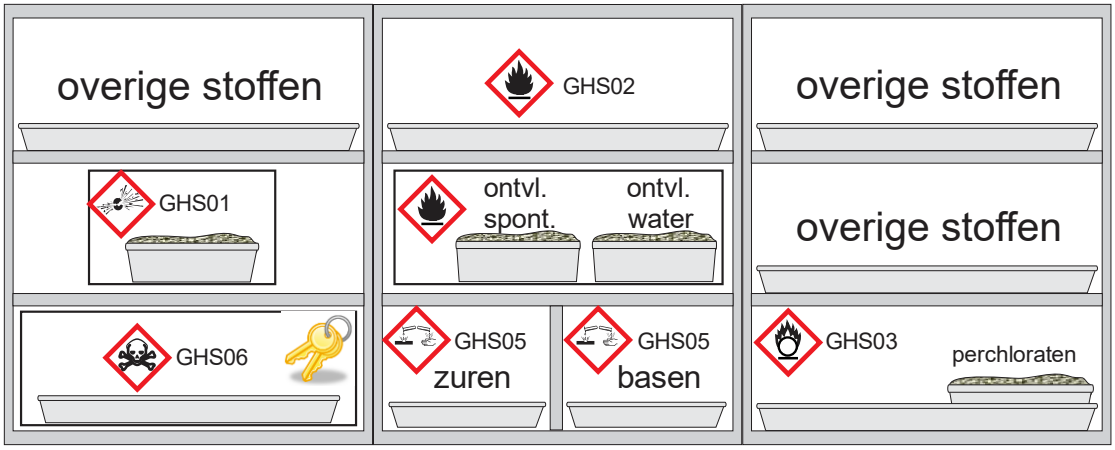
- Explosieve stoffen: in afzonderlijke metalen kast of compartiment;
- Spontaan ontvlambare stoffen en stoffen die ontvlambare gassen ontwikkelen bij reactie met water:
  in afzonderlijke metalen kast of compartiment (tip: plaats de recipiënten in een bak of recipiënt met fijn droog zand);
  afzonderlijke lekbak voor beide type stoffen.
- Oxiderende stoffen:
  zo ver mogelijk van voorgaande categorieën en van brandbare en (licht) ontvlambare stoffen;
  speciale aandacht voor perchloraten in het bijzonder: in een bak of recipiënt met fijn droog zand.
- (Licht) ontvlambare stoffen voldoende verwijderd van voorgaande categorieën en van giftige stoffen en stoffen met gevarensymbool GHS08 ().
- Voor al deze categorieën afzonderlijke lekbakken[1] voorzien.

minimale scheiding

- Afzonderlijke lekbakken[1] voorzien voor bijtende en giftige vloeistoffen.
- Wij adviseren om zuren en basen afzonderlijk en goed geventileerd op te slaan. In elk geval moeten gescheiden lekbakken[1] voorzien worden.

geen scheiding nodig

Een voorbeeld van gescheiden opslag wordt hieronder afgebeeld:



[1] Lekbakken moeten minimaal de inhoud van het grootste recipiënt + 25% van de som van de inhouden van de overige recipiënten en minimaal 10% van de inhoud van alle recipiënten samen kunnen opvangen (voor zover de recipiënten minder dan 220 liter inhoudsvermogen hebben (Vlarem 2 art. 4.1.7.2)). Als flessen in de lekbak geplaatst worden, moet rekening gehouden worden met een verlies aan nuttige inhoud. De lekbakken moeten bestand zijn tegen de vloeistoffen die erin terecht kunnen komen.

2 Opslag van (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen

Wettelijke basis: ARAB Art. 52
Codex Welzijn, Boek III, Titel 3 (Brandpreventie op de arbeidsplaatsen)
Codex Welzijn, Boek III, Titel 5 (Opslagplaatsen voor ontvlambare vloeistoffen)
Vlarem II Art. 5.17.4.1



Art. 52 van het ARAB legt concrete voorwaarden op aan de opslag van brandgevaarlijke stoffen. Als echter het totale volume aan (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen (vlampunt ≤ 21 °C) **kleiner is dan 50 liter zijn er geen specifieke vereisten voorzien aan het opslaglokaal**. Hetzelfde geldt voor ontvlambare vloeistoffen (vlampunt tussen 21 °C en 50 °C) in hoeveelheden kleiner dan 500 liter en zeer ontvlambare vaste stoffen of stoffen die, wanneer ze in aanraking komen met water, brandbare gassen vrijmaken in hoeveelheden kleiner dan 50 kg. Eenmaal deze grenzen bereikt, moeten deze vloeistoffen opgeslagen worden in een **lokaal van groep 1**. Dit is een lokaal dat aan strenge veiligheidseisen inzake brandweerstand en evacuatiemogelijkheden voldoet. We gaan hier niet in op de details van deze eisen omdat ze uitgebreid en zeer technisch zijn en bovendien afhangen van de ouderdom van het gebouw. We verwijzen naar artikel 52 van het ARAB voor meer details. Ook de plaatselijke brandweer kan hierbij het nodige advies geven (de school is trouwens verplicht om het advies van de brandweer in te winnen en te volgen).
Hierbij kan nog vermeld worden dat een brandwerende veiligheidskast gezien kan worden als een lokaal van groep 1.

Artikel 52.8.4 van het ARAB stelt dat **de hoeveelheden ontvlambare vloeistoffen en gassen die zich in de werkplaatsen bevinden, moeten beperkt worden tot het strikte minimum**. Onder strikt minimum moet hier verstaan worden de hoeveelheid die het dagelijks verbruik niet noemenswaardig overschrijdt. Dit betekent dus m.a.w. dat de opslagruimte voor (zeer licht) ontvlambare stoffen zich buiten het lokaal moet bevinden. Alternatief is een brandveiligheidskast in het practicumlokaal aangezien die als een afzonderlijk lokaal beschouwd mag worden[2].
Let er ook op (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen nooit op te slaan in de buurt van een uitgang of vluchtweg.

Ook bij het bewaren van (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen in een koelkast moeten de nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden. Het is immers altijd mogelijk dat zich in de koelkast een explosieve atmosfeer ontwikkelt (als bv. een fles breekt of onvoldoende afgesloten wordt). Gewone koelkasten hebben intern een thermostaat en een lampje dat vonken kan veroorzaken en dus een explosie veroorzaken. Sla dus (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen enkel op **in een vonkvrije koelkast!**





[2] Brandveiligheidskasten die dateren van na 1 januari 2006 moeten voldoen aan de norm EN14470-1

Art 52.8 van het ARAB stelt dat in laboratoria **glazen recipiënten** voor (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen toegelaten zijn tot een **maximum inhoud van 3 liter**. Daarboven moeten onbreekbare recipiënten gebruikt worden.

(Zeer licht) ontvlambare vloeistoffen moeten opgeslagen worden in gesloten recipiënten en beschermd tegen warmtestraling (bv. zonnestraling). De ruimte waarin deze stoffen opgeslagen worden, moet voldoende geventileerd zijn om een explosieve atmosfeer te vermijden.

De Codex over het welzijn op het werk, Boek III, Titel 3 (brandpreventie op de arbeidsplaatsen) vermeldt in paragraaf 3 van artikel III.3-9 dat de preventiemaatregelen bedoeld in dit artikel geen afbreuk doen aan de toepassing van de minimale voorschriften bedoeld in de artikelen 52.6 en 52.8 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming. Dit houdt in dat het beperken van (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen tot minder dan 50 l (of ontvlambare vloeistoffen tot minder dan 500 l) de werkgever niet ontslaat van het nemen van bijzondere preventiemaatregelen op basis van een uitgebreide risicoanalyse. Dit houdt onder meer in:

- de aanwezige hoeveelheid van deze stoffen op de arbeidsplaats beperken tot het strikt noodzakelijke;
- op een passende wijze opslaan van deze stoffen;
- het eerbiedigen van de voorwaarden inzake afstand of isolering van deze stoffen ten opzichte van elke ontstekingsbron;
- het beheersen van de omstandigheden waarbij zelfontbranding van stoffen of afvalstoffen kan optreden;
- in afwachting van hun verwijdering de afvalstoffen opslaan in passende veiligheidsrecipiënten met een hermetische sluiting[3];
- het regelmatig verwijderen van de afvalstoffen.

Bijkomend bij art. 52 van het ARAB dienen alle recipiënten met stoffen die brandgevaar inhouden **ongeacht het totaal volume** op een passende wijze te worden opgeslagen. De grens van 50 l is hiervoor dus niet van toepassing.

Samengevat:

- 50 liter of méér (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen in voorraad: opslag in een lokaal van groep I of een brandwerende veiligheidskast.
- Niet méér dan de dagelijks gebruikte hoeveelheid (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen in het practicumlokaal.
- Bij gekoelde opslag: (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen enkel in een vonkvrije koelkast.
- (Zeer licht) ontvlambare vloeistoffen nooit opslaan bij een uitgang of in een vluchtweg.
- Maximum inhoud van glazen recipiënten voor (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen: 3 liter.
- Opslag in gesloten recipiënten, beschermd tegen warmtestraling.
- Opslagruimte voldoende geventileerd.
- Lekbakken voorzien voor alle vloeistoffen.

[3] Afvalvaten worden best voorzien van een overdrukventiel

3 Opslag van acuut giftige stoffen (GHS06)

Wettelijke basis: ARAB Art. 52

Artikel 52.8.4 van het ARAB verbiedt het opslaan van giftige vloeistoffen en gassen in het labo. Enkel de dagelijks gebruikte hoeveelheid mag er aanwezig zijn.

Wij bevelen stellig aan **alle acuut giftige stoffen achter slot te bewaren**. Achter slot betekent dat de ruimte waar deze stoffen opgeslagen worden enkel toegankelijk is voor bevoegde personen. Dit kan een afgesloten lokaal zijn of afgesloten kasten. Dit laatste is noodzakelijk als het lokaal zelf ook toegankelijk is voor niet-bevoegde personen. Bevoegde personen zijn personen die voldoende opleiding gekregen hebben om het gebruik en de gevaren van deze stoffen te kennen.

Samengevat:

- Alle acuut giftige stoffen achter slot. Enkel bevoegde personen beschikken over een sleutel.
- Opslag van acuut giftige vloeistoffen en -gassen in een afzonderlijk gesloten opslaglokaal.

4 Opslag in het practicumlokaal of in een afzonderlijke opslagruimte?

Zoals hierboven al gemeld, is het verboden volgende stoffen in het labo of het leslokaal op te slaan:

- (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen en gassen
- giftige vloeistoffen en gassen.

Enkel de hoeveelheden die dagelijks gebruikt worden mogen in het labo of het leslokaal aanwezig zijn.

Het is echter wel mogelijk de (zeer licht) ontvlambare vloeistoffen en gassen op te bergen in een brandveiligheidskast met zelfsluitende deuren aangezien die als een afzonderlijk lokaal mogen beschouwd wordt. Giftige en ontvlambare stoffen in eenzelfde kast onderbrengen is niet aangewezen (zie: ‘Compartimentering’). Als er werkelijk geen andere mogelijkheden zijn, plaats ze dan in elk geval op verschillende schappen en voorzie afzonderlijke lekbakken voor de giftige en ontvlambare vloeistoffen. In dat geval moet de kast ook op slot.
Bedenk ook dat er reglementering bestaat over de plaatsing van veiligheidskasten, hun maximale capaciteit, het maximum aantal per oppervlakte-eenheid en voldoende mechanische ventilatie. Dit hangt af van het type kast.

Voor alle andere stoffen bestaat er geen verbod tot opslag in het practicumlokaal. Houd echter wel rekening met het volgende:

- **voldoende ventilatie**, vooral ook omdat het hier om ruimtes gaat waar permanent personeel en leerlingen aanwezig is (zie ook de paragraaf over ventilatie);
- voorkomen dat leerlingen tijdelijk niet onder toezicht in het lokaal verblijven (bv. tijdens leswisselingen); als in het lokaal occasioneel ook andere lessen dan lessen wetenschappen doorgaan (dus met personeel dat niet bevoegd is om met chemicaliën te werken) **moet overwogen worden om alle producten in het lokaal achter slot te bewaren**; een risicoanalyse moet uitwijzen of dit noodzakelijk is.

5 Opslag van gassen

Wettelijke basis: Vlarem II
ARAB Art. 52



Artikel 5.17.3.1.1 van Vlarem II somt de eisen op die gesteld worden aan de opslagplaatsen van gasrecipiënten. Er worden minimale afstanden tussen recipiënten van de verschillende gevarengroepen voorgeschreven:

- Groep 1: gekenmerkt door het gevarenpictogram GHS02 ();
- Groep 2: gekenmerkt door het gevarenpictogram GHS06 ();
- Groep 3: gekenmerkt door het gevarenpictogram GHS03 ();
- Groep 4: andere gassen.

Aan de gesloten opslagplaatsen worden volgende eisen opgelegd:

- de vloer moet uit een weerstand biedend en ondoordringbaar materiaal zijn en mag geen openingen of geulen bevatten;
- bij ontvlambare gassen geldt dat het dak gebouwd moet zijn uit een onbrandbaar materiaal en slechts 20% mag bestaan uit een doorschijnend en zelfdovend materiaal;
- opslag is niet toegelaten in kelders, noch onder of boven bewoonde lokalen;
- de constructie is volledig uit onbrandbaar materiaal;
- bij ontvlambare gassen geldt bovendien dat de wanden vervaardigd moeten zijn uit een brandwerend materiaal (bijv. 10 cm beton of 15 cm metselwerk of een alternatief met een equivalente vuurweerstand);
- deuren gaan naar buiten open;
- vensters hebben vaste ramen uit gewapend glas;
- veiligheidsschermen reiken tot aan de zoldering of hebben een minimum hoogte van 3 meter en steken ten minste 1 meter boven de recipiënten uit;
- het lokaal is doelmatig geventileerd (elk afzonderlijk compartiment); openingen zijn voorzien van traliewerk of roosters;
- verwarming gebeurt alleen door middel van vloeistof, stoom of hermetische elektrische apparaten;
- de verlichting is conform AREI voor zone 2;
- rook- en vuurverbod worden aan de ingang zichtbaar maken;
- de gasflessen worden aan de wand vastgemaakt met een ketting.

ARAB 52.8.4 verbiedt de opslag van ontvlambare en giftige gassen in het labo. Enkel de dagelijks nodige hoeveelheid is toegelaten.

6 Ventilatie

Wettelijke basis: Codex Welzijn, Boek VI, Titel 1 (Chemische agentia).

Art. VI.1-16, 2° stelt dat collectieve beschermingsmaatregelen waaronder ventilatie aan de bron noodzakelijk zijn als andere maatregelen om het vrijkomen van chemische agentia die de gezondheid en veiligheid in gevaar kunnen brengen, niet voldoen.

Schadelijke of gevaarlijke dampen kunnen vrijkomen bij werkprocedés maar ook door de aanwezigheid van een voorraad chemicaliën in een lokaal. Een trekkast is een voorbeeld van ventilatie-uitrusting die gebruikt wordt voor het afzuigen van schadelijke en gevaarlijke dampen bij werkprocedés (experimenten).

Of er bijkomende ventilatie moet voorzien worden om dampen te verwijderen die vrijkomen door opslag van producten, hangt van verschillende factoren af. Aard en hoeveelheid van de opgeslagen producten en aanwezigheid van natuurlijke ventilatie zijn de belangrijkste factoren. De geur in een lokaal kan een aanwijzing zijn maar geen sluitend bewijs. In feite kunnen enkel metingen van concentraties van gevaarlijke dampen uitsluitsel geven.

Hieronder enkele aandachtspunten.

- Voorzie voldoende natuurlijke ventilatie in het lokaal (roosters aan verschillende zijden van het lokaal waardoor een permanente luchtstroom ontstaat). Meestal volstaat dit.
- Ventileer steeds rechtstreeks naar de buitenlucht.
- Als natuurlijke ventilatie niet kan of niet volstaat, moet er kunstmatige ventilatie voorzien worden. Het is dan best de dampen zo dicht mogelijk bij de bron af te zuigen (bv. kasten voorzien van ventilatie).
- Bij opslag van chemicaliën in les- en praktijklokalen zal er meer aandacht aan ventilatie moeten besteed worden aangezien de blootstellingstijd en –frequentie hier veel groter is dan in een afzonderlijk opslaglokaal.

7 Signalisatie

Op toegangsdeuren van de opslagplaatsen en op de kasten moet de nodige signalisatie aangebracht worden. Hieronder enkele voorbeelden die van toepassing zijn bij opslag van chemicaliën.

- **gevarenpictogrammen**



Tip: gebruik enkel de pictogrammen die de belangrijkste gevaren signaleren. Het laatste pictogram (uitroepteken) drukt een algemeen gevaar uit en kan meerdere van de pictogrammen ervoor vervangen.

- **verbodspictogrammen**



- **gebodspictogrammen**



Bovenstaande pictogrammen kunnen in afdrukbare vorm gedownload worden van de website www.gevaarlijkestoffen.be
(klik op de volgende link om het bestand met pictogrammen onmiddellijk te downloaden: http://www.gevaarlijkestoffen.be/download/Signalisatiepictogrammen.doc).

8 Aanvullende aandachtspunten en tips

- Alle chemicaliën in goed afgesloten verpakkingen bewaren.
- Voorzie schappen van een opstaande rand om het afglijden van flessen te voorkomen.
- Opslag van dibroom: plaats de recipiënt in een omhullende recipiënt met natriumthiosulfaat.
- Vermijd gebruik van herkenbare voedingsmiddelverpakkingen voor opslag van chemicaliën (deze verpakkingen kunnen wel hergebruikt worden op voorwaarde dat ze niet meer herkenbaar zijn als voedselverpakking en ze correct geëtiketteerd worden).
- Wees alert voor elektrostatische oplading bij het aftappen van licht ontvlambare vloeistoffen. Volgens Vlarem II art.5.17.4.1.15. dienen er maatregelen worden getroffen om te zorgen dat er geen elektrostatische ladingen te voorkomen.
- Stel recipiënten met chemicaliën niet bloot aan invallend zonlicht en zet ze niet in de buurt van warmtebronnen.

9 FAQ

1. *Is het verplicht zuren en basen in een geventileerde zuurbestendige kast op te bergen?*

   Er is geen enkel reglement dat dit gebiedt. Uit de compartimenteringsregels van Art. 5.17.4.1.5 van Vlarem II kunnen we ook niet afleiden dat strenge voorzorgsmaatregelen moeten genomen worden om corrosieve stoffen in labo's afzonderlijk op te slaan.
   Wel is het zo dat sommige corrosieve vloeistoffen dampen kunnen afgeven die verpakkingen van andere chemicaliën en constructie-elementen van het lokaal kunnen aantasten. Voorzie daarom voldoende ventilatie en compartimentering indien deze stoffen in dezelfde kast worden opgeslagen. Een zuurkast met afzuiging kan gezien worden als een voorbeeld van goede praktijk.

2. *Is het verplicht (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen in een brandveiligheidskast op te slaan?*

   Een brandveiligheidskast kan beschouwd worden als een afzonderlijk compartiment van groep 1. In volgende gevallen kan ze nuttig zijn om dergelijk compartiment te vervangen:
   - voor opslag van hoeveelheden (zeer) licht ontvlambare stoffen ≥ 50 liter ter vervanging van het in dat geval verplichte lokaal van groep 1;
   - voor opslag van (zeer) licht ontvlambare stoffen in het labo zelf (wat anders verboden is).

   Een brandveiligheidskast die in gebruik is genomen na 1 januari 2006 moet voldoen aan de norm EN14470-1. Naargelang de brandweerstand worden er eisen gesteld aan de maximale inhoud, de plaats en het maximaal aantal kasten dat in het lokaal mag geplaatst worden. Meer informatie over brandveiligheidskasten kan gevonden op de websites van de meeste fabrikanten.

3. *Is het verplicht lekbakken te plaatsen onder recipiënten met vloeibare chemicaliën?*

   Artikels 4.1.7.2 en 5.17.4.3.7 van Vlarem 2 leggen inderdaad deze verplichting op. De opvangbakken moeten bestand zijn tegen de chemicaliën die erin geplaatst worden. Voor zover de recipiënten kleiner zijn dan 220 liter moeten de opvangbakken 10% van de inhoud van alle recipiënten samen kunnen opvangen maar ook minimaal de inhoud van de grootste recipiënt. Voor vloeistoffen met een vlampunt < 55°C (((zeer) licht) ontvlambare vloeistoffen) is de minimale opvangcapaciteit vastgelegd op 25% van de inhoud van alle recipiënten samen en minimaal de inhoud van het grootste recipiënt. Houd er wel rekening mee dat als recipiënten in de opvangbakken zelf geplaatst worden, de nuttige inhoud verminderd wordt.

   Deze verplichting geldt niet voor de dagelijks gebruikte hoeveelheden in het labo.
   In de lekbakken mogen nooit vloeistoffen kunnen samenkomen die onderling gevaarlijke reacties veroorzaken.

4. *Moeten lokalen en opslagplaatsen voorzien worden van deuren met verhoogde brandweerstand?*

   Opslagplaatsen van groep 1 (≥ 50 liter licht ontvlambare vloeistoffen) moeten voorzien worden van zelfsluitende deuren met een weerstand tegen brand van minstens ½ uur die openen in de vluchtrichting (ARAB art. 52.3.3.3 en art. *52.5.12*).

   De lokale brandweer kan strengere verplichtingen opleggen.