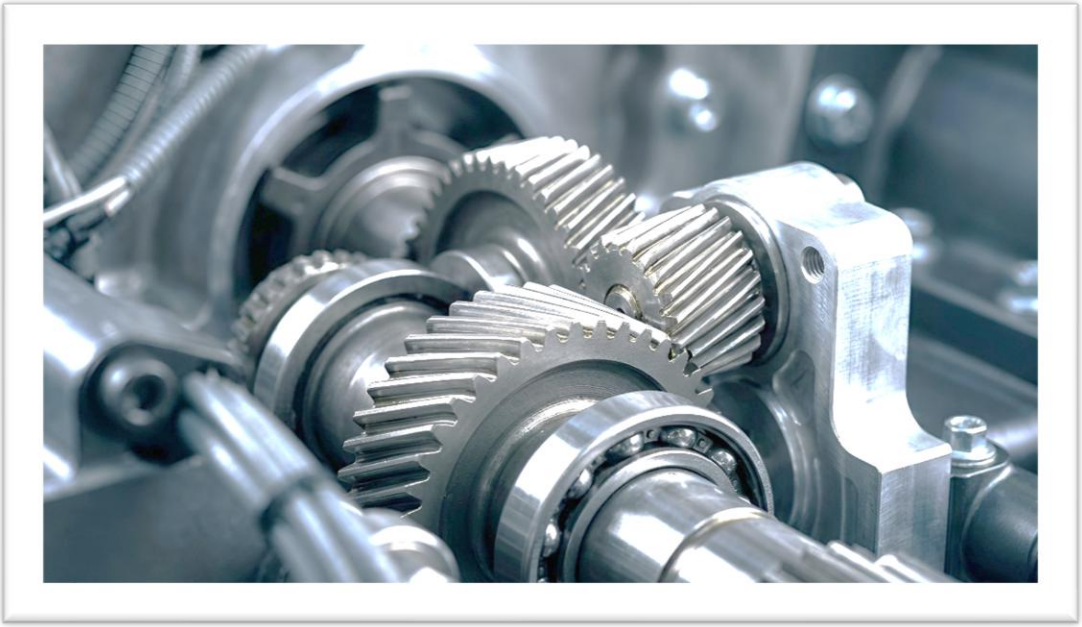
ALGEMENE LABORICHTLIJNEN

Professionele Bachelor Ontwerp- en productietechnologie

Graduaat Elektromechanische Systemen - Onderhoudstechnieken



Odisee
DE CO-HOGESCHOOL

Cluster (Bio)Technologie
Technologiecampus Gent
Gebr. De Smetstraat 1, 9000 Gent

2026 - 2027

Colofon

auteurs:
Kernteam OPT-EMS
Stijn De Norre, opleidingshoofd OPT (stijn.denorre@odisee.be)
Andreas Breda, opleidingshoofd EMS (andreas.breda@odisee.be)

(inhoudelijk verantwoordelijke: jurgen.symynck@odisee.be)

versie: 2026–2027, v1.0
De laatste versie van dit document kan steeds online via odisee.be geraadpleegd worden (m.b.v. een Odisee-account).

Secretariaat Cluster Technologie (TECH):

Odisee, Secretariaat Cluster Technologie (TECH)
secretariaat Prof. Bachelor, opleiding OPT en Graduaat EMS, Onderhoud
t.a.v. Martina Arys (martina.arys@odisee.be), +32(0)9 265 87 01

Gebroeders De Smetstraat 1
9000 Gent

Studentenadministratie:

Check https://odisee.be/studentenadministratie voor alle up-to-date contactgegevens.
e-mail: sa@odisee.be

Ontwerp- en productietechnologie online:

https://odisee.be/OPT
https://odisee.be/OPTInBeeld

https://facebook.com/OPTOdisee
https://instagram.com/OPT_Odisee
https://www.youtube.com/OPTOdisee

Graduaat Elektromechanische systemen - Onderhoudstechnieken online:

https://odisee.be/ems
https://odisee.be/EMSInBeeld

https://www.facebook.com/OnderhoudstechnicusOdisee
https://www.instagram.com/ems_odisee

Wijzigingen

v1.0 eerste publieke versie

v0.9 interne versie voor revisie

Voorwoord

Deze laborichtlijnen gelden voor alle labo's waar de studenten van de professionele bachelor Ontwerp- en productietechnologie (OPT) en de graduaatsopleiding Elektromechanische systemen – Onderhoud (EMS) gedurende hun opleiding individueel of in groep zullen werken aan één of meerdere opdrachten. Ze zijn opgesteld met als doel vooraf goede afspraken te maken inzake labo-activiteiten.

Ze behandelen de belangrijkste punten en regels die de goede gang van zaken en veiligheid in de labo's moeten bevorderen. Kort samengevat wordt er van de studenten een spontane positieve attitude verwacht. Als iedereen de vanzelfsprekende norm van beleefdheid respecteert en zich ijverig inzet, zal het labo vlot kunnen verlopen.

De laborichtlijnen omvatten een algemeen reglement dat bepaalt aan welke afspraken de studenten zich moeten houden en welke eventuele sancties kunnen genomen worden. In dit algemeen reglement wordt dikwijls nog verwezen naar een labospecifiek reglement, consulteer hiervoor de Toledo-vakken van de lessen die in die labo's doorgaan. Daarnaast wordt er ook uitgelegd hoe een laboverslag moet gemaakt worden, hoe je een voorblad correct invult, hoe het labologboek wordt opgesteld ... Ten slotte is er een bijlagesectie met nuttige informatie voor elk labo.

Elke student *moet* in het begin van zijn studies deze laborichtlijnen doornemen. Ter bevestiging hiervan surf je naar het online formulier `https://odisee.be/OPT-EMS-laborichtlijnen` en volg je de instructies.

Het spreekt vanzelf dat deze laborichtlijnen samen met de OPT- en EMS-opleidingen verder zullen groeien en evolueren. Alle op- of aanmerkingen zijn steeds welkom bij het kernteam OPT-EMS.

Stijn De Norre, opleidingshoofd OPT
(`stijn.denorre@odisee.be`)
16 september 2026

Inhoudsopgave

1 Algemeen laboreglement **6**
- 1.1 (On)gewettigde afwezigheid, te laat komen, storend gedrag... (Bachelor OPT) . . 6
- 1.2 (On)gewettigde afwezigheid, te laat komen, storend gedrag... (Graduaat EMS-Onderhoud) . . . 7
- 1.3 Infodagen . . . 7
- 1.4 Algemene gedragsregels . . . 8
- 1.5 Orde en netheid . . . 8
- 1.6 Labovoorbereidingen . . . 9
- 1.7 Evaluatie . . . 9
- 1.8 Alcoholgebruik, dronkenschap . . . 9

2 Bijvoegsels voor specifieke vakken in labo's van OPT en EMS **11**
- 2.1 Labovakken Ontwerpen 1, Ontwerpen 2 en Advanced CAD en simulatie 2 . . . 11
- 2.2 Labovakken Ontwerpen 3, Ontwerpen 4 en CAD-CAM . . . 11
- 2.3 3D-print labo (P119) . . . 11
- 2.4 Labo Elektriciteit . . . 12
- 2.5 Labo Materialenleer . . . 13
- 2.6 Labo Meettechniek . . . 13
- 2.7 Labo Toegepaste mechanica . . . 14
- 2.8 Labo Vormgeving, Plaatbewerking en Lassen . . . 15
- 2.9 Labo Automatisering . . . 17

3 Labomap, logboek **18**

4 Richtlijnen voor het maken van een laboverslag **20**
- 4.1 Voorblad laboverslag . . . 20
- 4.2 Beschrijving en identificatie van het beproevingsobject . . . 20
- 4.3 Methode en toestellen . . . 20
- 4.4 Metingen, onderzoekingen en afgeleide resultaten . . . 21
- 4.5 Besluit . . . 23
- 4.6 Handtekeningen van aanwezige teamleden . . . 24

5 Veiligheid **26**
- 5.1 Wat te doen bij alarm (de brandsirene werkt continu)? . . . 26
- 5.2 Wat te doen bij brand of rook? . . . 26
- 5.3 Wat te doen bij ongeval of lichamelijk noodgeval? . . . 27
- 5.4 Veiligheidsinformatieblad, CLP-pictogrammen . . . 31

A Campusplan (zonder AED) **35**

B Noodnummers **37**

C Pictogrammen **39**

D Tabel van het SI-eenhedenstelsel **44**

E Decimale voorvoegsels volgens SI **49**

1 Algemeen laboreglement

1.1 (On)gewettigde afwezigheid, te laat komen, storend gedrag... (Bachelor OPT)

- Iedere student moet verplicht op elke labozitting aanwezig zijn.
- Het labo begint stipt op het afgesproken tijdstip.
- Voor wie te laat komt geldt het volgende:
  - Wie te laat komt, meldt dit bij de labobegeleider of lesgever. Mogelijk wordt gevraagd een formulier ("redenen voor het te laat komen in het labo") in te vullen met daarop:
    - dag en uur van aanmelding
    - reden van te laat komen
    - handtekening
  - Wie meer dan 15 min. te laat komt én een wettigende reden hiervoor heeft of later kan voorleggen, wordt aanzien als gewettigd afwezig.
  - Wie meer dan 15 min. te laat komt zonder wettigende reden, krijgt een nul voor deze labozitting. Hij/zij kan deze labozitting niet inhalen.

    (Opgelet: meer dan 15 min. in de file staan, vertraging van trein of tram is geen wettigende reden!)
- Wie vooraf op de hoogte is van het feit dat hij/zij niet aanwezig zal kunnen zijn, dient de labobegeleider hiervan per mail op de hoogte te brengen vóór 9u op de dag van de labozitting. In geval van ziekte moet men het clustersecretariaat telefonisch verwittigen (voor contactgegevens, zie de colofon vooraan in dit document).
- Wie afwezig geweest is om welke reden ook moet zich bij het begin van de eerstvolgende labozitting spontaan melden bij de labobegeleider zodat deze kennis kan nemen van het al dan niet gewettigd zijn van de afwezigheid.

  Bij gewettigde afwezigheid moet het labo *verplicht* ingehaald worden na afspraak met de labobegeleider.
- Een afwezigheid dient *steeds* verantwoord te worden met een wettigend document, d.i. een doktersattest, een attest van de gemeente, attest van uitvaartcentrum ...
  - Het origineel wordt afgegeven op het clustersecretariaat (voor contactgegevens, zie de colofon vooraan in dit document).
  - Een duidelijk leesbare *kopie* van dit attest wordt het eerstvolgende labo aan de labobegeleider afgegeven (maak ev. een goede, heldere foto met de GSM en druk die af). Deze zal de kopie in een algemeen logboek toevoegen of de student vragen dit in zijn persoonlijk labomapje toe te voegen.
- Wie een labozitting voortijdig verlaat of weggestuurd wordt wegens storend gedrag, wordt eveneens als afwezig genoteerd, en krijgt een nul voor deze labozitting.

1.2 (On)gewettigde afwezigheid, te laat komen, storend gedrag... (Graduaat EMS-Onderhoud)

- Bij afwezigheid bij een verplicht labo, moet voor de start van de labosessie de docent op de hoogte worden gesteld van de afwezigheid en moet binnen de 5 dagen een wettiging worden doorgestuurd (bvb doktersbriefje) naar de docent en naar de ombudsdienst.
- Bij wettige afwezigheid kan de student dit op een af te spreken tijdstip inhalen. Hij dient hiervoor zelf binnen de 5 dagen en voor de laatste labozitting contact op te nemen met de docent.
- Bij ongewettigde afwezigheid wordt de totaal behaalde score vermenigvuldigd met het aantal aanwezigheden en gedeeld door het totaal aantal labozittingen.
- Twee keer meer dan een kwartier te laat komen of voortijdig vertrekken uit het labo zonder toestemming wordt op dezelfde manier behandeld als ongewettigde afwezigheid.
- Twee of meer keer 10 minuten te laat komen na de pauze wordt op dezelfde manier behandeld als ongewettigde afwezigheid.
- Elke afwezigheid waarvoor geen wettiging bij de docent is ingediend bij het verstrijken van de laatste labozitting wordt bij de eindevaluatie als ongewettigd behandeld.

Uitsluiting van 2e examenkans

- De student wordt uitgesloten van de 2e examenkans wanneer die meer dan twee labozittingen ongewettigd afwezig is geweest. Het totaalcijfer van de eerste examenkans van de OLA wordt dan overgenomen als de totaalscore voor de 2e examenkans van de OLA.

1.3 Infodagen

Alle infodagen worden aangekondigd op `https://www.odisee.be/infodag`.

Zaterdag 24 april 2027 is een infodag met lesactiviteiten, labo's en demonstraties, die wordt aanzien als een labozitting: alle studenten moeten dan ook *verplicht* op de campus zijn en deze volledige dag vrijhouden, tot tegenbericht vanuit de opleidingen OPT of EMS.

1.4 Algemene gedragsregels

- Studenten mogen het labo alleen bij aanwezigheid van de labobegeleider betreden; in elk ander geval is de toegang verboden. Mogelijk worden uitzonderingen voor sommige labo's gemaakt, zie hiervoor het intern laboreglement van het specifiek labo.
- In een labo wordt niet gerookt, gegeten, gekauwd of gedronken.
- Behandel het aanwezige materiaal steeds met de gepaste zorg.
- In het labo mag er alleen aan de geldende opdracht gewerkt worden; andere activiteiten zijn niet toegelaten. In samenspraak met de labobegeleider kan eventueel aan een speciale opdracht gewerkt worden.
- De studenten zijn verplicht tijdens de duur van het labo aan hun eigen opdracht te werken en niet te assisteren bij andere collega's, tenzij expliciet toegestaan door de labobegeleider. 'Toeristisch' ronddwalen in het labo wordt niet toegestaan.
- Studenten die een labo betreden waar hun labogroep op dit ogenblik niet aan het werk hoort te zijn, moeten zich discreet melden bij de labobegeleider die kan beslissen om hen toe te laten of te weigeren. Wie zich niet meldt zal aan de deur gezet worden.
- Wie schade of een defect vaststelt of niet-moedwillig schade heeft aangebracht aan een toestel moet dit melden aan de labobegeleider. Men plaatst in geen geval het toestel stiekem terug in de kast.
- Wie "vergeet" een defect of schadegeval te melden, zal onderworpen worden aan de geldende procedures voor het behandelen van vandalisme.
- De minste kwetsuur (opgelopen tijdens het labo) wordt – hoe klein ook – aan de labobegeleider gemeld.
- Tijdens de contacturen is het gebruik van het internet, het sturen en lezen van e-mails niet toegestaan, tenzij dit vereist is voor de betreffende opgave. Eveneens is het gebruik van andere programma's, die niet vereist zijn voor het afwerken van de opgave, niet toegestaan. De sanctie voor deze overtredingen is een nul voor die labozitting.

1.5 Orde en netheid

- Iedereen is verantwoordelijk voor de orde en netheid in elk labo. Tassen en jassen worden op de daarvoor voorziene plaatsen gezet en gehangen.
- De student draagt de beste zorg voor de hem/haar ter beschikking gestelde apparatuur en andere labo-uitrustingen. Wie moedwillig of door nalatigheid schade toebrengt zal onderworpen worden aan de geldende procedures voor het behandelen van vandalisme en/of diefstal met mogelijk uitsluiting of schorsing tot gevolg.
- Het ontlenen van materiaal, documentatie, handleidingen e.d. uit het labo wordt aan de labobegeleider gevraagd. De ontlener brengt het ontleende spontaan terug voor het einde van het desbetreffende labo.
- Op het einde van het labo wordt al het gebruikte materiaal terug opgeborgen op zijn oorspronkelijke plaats. Ontruim de werktafels en schuif de stoelen terug op hun plaats.
- Slechts als de labobegeleider alles nagezien en goed bevonden heeft (alles opgeruimd, "Werkdocument labo" ondertekend), krijgen de studenten de toestemming om het labo te verlaten. Niemand verlaat op om het even welk tijdstip zonder toestemming het labo.

1.6 Labovoorbereidingen

Elke student wordt slechts toegelaten tot het labo voor het starten van zijn opdracht op voorwaarde dat hij/zij zich volgens eerdere gegeven instructies heeft voorbereid (indien gevraagd). Wat er als voorbereiding verwacht wordt, wordt per opdracht omschreven in de opgave: hij/zij heeft alle afgesproken materiaal en gereedschappen bij zich, de nodige cursussen en de voorbereidende nota's.

De nodige voorbereidingen worden bij iedere labozitting gecontroleerd en geparafeerd door de labobegeleider. Na inzage van deze voorbereiding door de labobegeleider kan de student de opdracht uitvoeren.

De student, die zijn voorbereiding *niet* gemaakt heeft, kan gevraagd worden om zijn voorbereiding alsnog binnen of buiten het labolokaal te maken. Het spreekt vanzelf dat hier een aangepaste quotatie van toepassing zal zijn.

1.7 Evaluatie

Elke labozitting wordt individueel gequoteerd door de labobegeleider. Hij/zij beoordeelt allerlei aspecten, zoals het voorbereidend werk, de technische uitvoering van het labo, de kwaliteit van het verslag, de vaardigheid en de attitude, het werktempo ...

Voor meer details over het verwerken van deze aspecten wordt doorverwezen naar het intern laboreglement van het specifiek labovak en hun bijhorende ECTS-fiches.

1.8 Alcoholgebruik, dronkenschap

Het uitvoeren van laboproeven onder invloed houdt ernstige risico's in, ook naar aansprakelijkheid en dekking door (bv. familiale) verzekering bij ongevallen.

Odisee handhaaft een nultolerantiebeleid ten aanzien van alcohol, verdovende middelen, drugs en narcotica: de toegang tot het labo is verboden voor elke persoon die onder invloed is (van een niet beperkende lijst van alcoholische dranken, verdovende middelen ... .

Wanneer wordt opgemerkt dat iemand toch onder invloed het labo betreedt (kan gecontroleerd worden via relevante tests), zal deze persoon de toegang tot het labo meteen worden ontzegd en krijgt hij/zij een score nul voor die labozitting. Daarbij stelt deze persoon zich bloot aan orde- en tuchtmaatregelen.

(deze pagina is met opzet blanco gelaten)

2 Bijvoegsels voor specifieke vakken in labo's van OPT en EMS

Beschikbaarheid labolokalen buiten de lessen om

- Buiten de lessen is het ook mogelijk om in het kader van de studies gebruik te maken van de infrastructuur. In alle gevallen gelden de algemene laborichtlijnen: verboden te eten, te drinken en te roken, en de geldende veiligheidsmaatregelen moeten gevolgd worden. Hou het steeds stil en stoor geen andere lessen.
- Gaat er een les door in het labolokaal, vraag dan discreet toestemming aan de labobegeleider om in het labo te werken. De labobegeleider kan *op ieder moment* vragen om het lokaal te verlaten. Hij/zij mag ook uw naam en klas opvragen.

2.1 Labovakken Ontwerpen 1, Ontwerpen 2 en Advanced CAD en simulatie 2

1. Zie document "Afspraken en regels Labo Ontwerpen 1&2", respectievelijk "Afspraken en regels Labo Advanced CAD en simulatie 2" dat terug te vinden is op Toledo en waarvan een papieren versie in het individuele labomapje steekt.
2. Er kan gevraagd worden om vóór het betreden van het labo de leerstof van dat labo door te nemen en een online Toledo-test af te leggen die de leerstof evalueert. Men moet hiervoor slagen om met succes het labo te kunnen afwerken. De labobegeleider kan de toegang tot het labo weigeren, vragen het labo te verlaten of de student als "afwezig" registreren als men niet geslaagd is voor die Toledo-test (de leerstof is onvoldoende gekend om het labo te kunnen aanvatten).
   Voor meer details, zie Toledo en zie de ECTS fiche.

2.2 Labovakken Ontwerpen 3, Ontwerpen 4 en CAD-CAM

- Volg voor het opstarten steeds de aanwijzingen van de labobegeleider
- Bij verlaten van het lokaal zorg je ervoor dat je correct uitgelogd hebt en laat je de tafel netjes achter.
- Tijdens de uitleg van de labobegeleider wordt niet op de computers gewerkt.
- Bewaar regelmatig jouw documenten. Niemand anders dan jezelf kan verantwoordelijk gesteld voor verlies van documenten. Bewaar je documenten op de hiervoor voorziene plaats, welke de labobegeleider heeft opgelegd.
- Bij het begin van elke opdracht is duidelijk omschreven wat de titel is van de tekening. Tekeningen waarvan de titel niet in de overeenstemming is met die omschrijving worden door de labobegeleider niet opgezocht en niet gequoteerd.
- Opdrachten worden tegen een afgesproken datum afgewerkt en ingediend. Meestal is dit de volgende les. Indien het lesverloop dit toelaat, kunnen de opdrachten reeds tijdens deze les verbeterd worden. Het niet of te laat afwerken van de opdracht, evenals onwettige afwezigheid tijdens het afgesproken indienmoment, kunnen resulteren in zowel een nul voor deze opdracht als een nul voor de labozitting.

2.3 3D-print labo (P119)

- Het is de studenten niet toegestaan om — zonder uitdrukkelijke toestemming van de bevoegde docenten — gelijk welke de 3D-printer(s) en de randtoestellen zoals de gevoelige, hoge-precisie weegschalen te bedienen.

- De te printen bestanden moeten digitaal aangeleverd worden aan het docentenkorps, volgens elders beschikbare instructies.
- Alle printers kunnen — en moeten — benaderd worden via het geschikte online bedieningsplatform, om bijvoorbeeld een 3D-print bestand op de printer te zetten. Het is niet toegestaan of zelfs onmogelijk om uw bestanden van de computer via USB sticks of SD-kaartjes op de printer te zetten.
  De procedure om 3D-printaccounts aan te vragen voor onze verschillende platforms wordt in de relevante vakken uitgelegd en zal dus op Toledo verschijnen.

2.4 Labo Elektriciteit

2.4.1 Labo Elektriciteit eerste fase

- Elk laboteam krijgt in het labo een vaste plaats en een vast nummer toegewezen.
- Elk team krijgt steeds hetzelfde materiaal toegewezen:
  - Een componentenbord met het welbepaalde nummer overeenkomstig het team.
  - De andere apparatuur ook steeds overeenstemmend met het nummer van het team.
- Controleer bij de aanvang van het labo het aantal snoeren en meld het aantal onmiddellijk aan de labobegeleider.
- De labobegeleider zal op het einde van het labo het aantal snoeren zelf controleren.
- Indien er snoeren ontbreken, wordt het aantal vermiste snoeren persoonlijk door de student aangevuld.
- Het is de bedoeling dat het ene lid van het team de feitelijke metingen uitvoert (opstelling bouwen, meetwaarden aflezen ...), terwijl de andere student het verslag maakt (meetwaarden noteren, beoordeling, verklaringen en besluiten neerschrijven, grafieken tekenen, enz.). Het spreekt vanzelf dat dit niet strikt moet worden nageleefd, maar dat de studenten elkaar dienen te helpen. Bij elke nieuwe proef moeten de groepsleden verwisselen van rol. Er wordt verwacht dat elke groep een vlot samenwerkend team vormt, en dat beiden de verantwoordelijkheid opnemen elkaar te helpen de opdracht tot een goed einde te brengen.
- De proeven zijn zo opgevat dat zij met een normaal werktempo in één sessie kunnen voltooid worden: zelfs als een opdracht niet is afgewerkt wordt er de volgende zitting overgegaan naar de volgende proef.

  Dus: één laboproef per labo-zitting (een laboproef kan bestaan uit verschillende deelopdrachten)

- Grafieken worden getekend op mm-papier of middels Excel. Breng zelf, waar nodig, mm-papier mee.
- Aanleggen van spanningen gebeurt enkel na goedkeuring van de labobegeleider. Studenten die zonder goedkeuring van de labobegeleider toch de spanning aanleggen en hierdoor op één of andere manier componenten of labomateriaal beschadigen, zullen zelf instaan voor de bijhorende herstellingskosten.
- Studenten die een computer wensen te gebruiken vragen eerst toestemming aan de labobegeleider. De computers mogen enkel voor labodoeleinden eigen aan het labo Elektriciteit worden gebruikt. Externe opslagmedia (diskettes, USB-sticks ...) mogen enkel na virusscan gebruikt worden.

- Tijdens de pauze worden alle spanningen, meettoestellen ... afgeschakeld; enkel de computers mogen blijven aanstaan. Wie meermaals vergeet zijn toestellen uit te schakelen, zal gesanctioneerd worden.

- Elke labozitting is een laboteam (of een aantal studenten) verantwoordelijk voor het materiaal. Zij controleren bij het begin en op het einde van elk labo het aanwezige materiaal en tekenen de labolijst af. Zaken die ontbreken worden op deze lijst genoteerd. De andere studenten mogen hun materiaal maar nemen als het controlerend team de lijst heeft afgetekend.

- Niemand verlaat het labo vooraleer het team alles heeft gecontroleerd en de labobegeleider zijn toestemming heeft gegeven.

2.4.2 Labo Elektriciteit, tweede fase

Hier gelden nagenoeg dezelfde afspraken als voor de labozittingen van de studenten v.d. eerste fase. Gezien de specificiteit van iedere labo-opgave en de zware machines krijgt ieder laboteam een plaats toegewezen in functie van de opdracht.

In het labo zijn verschillende types van snoeren in gebruik. Hierbij gelden volgende afspraken:

- Gebruik dunne gele snoeren enkele voor PLC en stuurkringen op 24V.

- Gebruik zoveel mogelijk snoeren met veilige stekkers i.p.v. halfveilige stekkers, daar deze minder makkelijk loskomen door trillingen van machines of bij toevallig contact. Bovendien zijn ze ook veiliger ter preventie van elektrocutie.

- Gebruik van paarse of witte snoeren voor de functie spanningsmeting kan de opgebouwde schakeling verduidelijken.

- Gebruik van geel-groene snoeren enkel en alleen voor aarding.

2.5 Labo Materialenleer

- Iedere student heeft steeds zijn veiligheidsbril mee.

- Voor een aantal proeven is het dragen van een *overall* en veiligheidsschoenen aangewezen.

- Per deelstation in het labo kunnen extra veiligheidsvereisten gelden; neem deze ten alle tijden in acht.

- Na het labo worden de kapotte proefobjecten in de daartoe voorziene afvalbakken gedeponeerd.

2.6 Labo Meettechniek

- Meetgereedschappen en/of werkstukken die ingevet zijn, worden eerst ontvet en na gebruik weer op een verantwoorde wijze ingevet.

- Niemand van de studenten neemt meetgereedschappen of documentatie uit de kasten zonder toelating van de labobegeleider.

2.7 Labo Toegepaste mechanica

- Iedere student heeft steeds zijn veiligheidsbril bij. Een veiligheidsbril is *verplicht* wanneer gewerkt wordt aan de hydraulische proefstanden en aan de lager(de)montageproefstand
- Het dragen van veiligheidsschoenen is *verplicht* voor alle proefstanden.
- Voor een aantal proeven (hydraulische proefstanden, (de)montage verbrandingsmotor) is het dragen van een stofjas of *overall* sterk aangewezen.

2.8 Labo Vormgeving, Plaatbewerking en Lassen

2.8.1 Veiligheidskledij

- Nauwsluitende kleding is vereist: loshangende kleren zijn levensgevaarlijk bij draaiende machines. In dit labo is een door de opleiding goedgekeurde *overall* dus verplicht!
- Het dragen van een veiligheidsbril en veiligheidsschoenen is verplicht.
- Ringen, armbanden en kettingen worden om veiligheidsredenen niet gedragen in de werkplaats.
- Lange haren worden samengebonden of afgeschermd van ronddraaiende delen door een hoofddeksel.

toevoegingen voor **Labo Lassen en Plaatbewerking**:

- Men brengt zijn/haar eigen overall, veiligheidsbril en veiligheidsschoenen mee, alsook persoonlijk aangekochte *las*handschoenen.
- Nylonkledij geeft kans op ernstige brandwonden; het dragen van deze kledij is dan ook verboden. Dit geldt ook voor een 'fleece' pullover.
- Bij het slijpen moeten de deuren van het slijplokaal gesloten worden. De aanwezige gehoorbescherming moet gebruikt worden.
- Lasrook kan schadelijk zijn voor de gezondheid; daarom wordt (in de lascabines 1–12) de afzuigkap gepositioneerd op een *korte* afstand van het lasstuk: op ongeveer $1\times$ de diameter van de afzuigkap.
- Zandstralen: Het aanwezige stofmasker moet gedragen worden.

> Indien de student niet voorzien is van de nodige veiligheidsuitrusting wordt hij/zij **niet toegelaten tot het labo**. Dit resulteert in een 0/20 voor die labozitting

2.8.2 Algemeen

- De nodige labocursussen en -documenten — inclusief deze laborichtlijnen! — moeten afgedrukt op papier en meegebracht worden voor deelname aan de labo's. Zonder alle nodige documenten op papier mee te hebben kan niet aan de labo's begonnen worden.
- Alvorens een werktuig met bewegende onderdelen in te schakelen, wordt door de labobegeleider gecontroleerd of er geen gevaarlijke situaties kunnen ontstaan.
- Breng je handen nooit onachtzaam in de richting van bewegende delen.
- Draag geen koptelefoon of 'oortjes' in het labo, zodan je steeds alles kan horen wat er tegen jou of voor heel het labo gezegd wordt.
- Volg methodisch en nauwkeurig het werkschema en de richtlijnen van elke opdracht: zo voorkom je ongevallen of beschadiging van materialen. Werk rustig.
- Tegen machines of proefstanden leunen is gevaarlijk en dus ook niet toegestaan: één hand moet steeds in staat zijn de machine onmiddellijk stil te leggen.
- Leg geen meetgereedschap en machinegereedschap op de machine maar op de bijhorende machinekar.

- Verlaat de werkstand zoals je hem zelf graag vindt: de machinegereedschappen worden op de juiste plaats in de gereedschapskar opgeborgen, de geleidingen lichtjes ingeolied, de snijgereedschappen worden uitgespannen en opgeborgen, machine en vloer netjes schoongemaakt.
- Spanen, metaal- en niet-ijzerhoudend afval worden apart gesorteerd en in de daartoe voorziene bakken gedeponeerd. Houtafval van de lasersnijder hoort in het restafval

2.8.3 Lasersnijder

- De lasersnijder mag enkel bediend worden onder toezicht van een labobegeleider, die zal controleren op mogelijke botsingen of slecht geplaatste aandrukgewichten.
- De lasersnijder mag enkel bediend worden vanaf de stuur-pc naast het lasertoestel. Log in met uw eigen Odisee-account.
- De te snijden bestanden worden door de studenten zelf volledig voorbereid in de lasersoftware op hun eigen laptop, in de labo's CAD (P108) of het simulatielokaal (P026) en *dus niet aan de machine zelf*!
- De te snijden bestanden worden op de stuur-pc geplaatst via USB-stick, Onedrive, Google drive ...
- Om brand te voorkomen moet tijdens het snijden steeds minstens één persoon bij het toestel blijven, die zicht bewust is van waar de brandblusser staat en hoe die te gebruiken.
- Na het snijden moet de lasersnijkop in de veilige *home* positie geplaatst worden alvorens het toestel uit te schakelen.
- Klein, onbruikbaar houtafval moet in de restafvalbak naast de lasersnijder, herbruikbaar overschot wordt teruggeplaatst in het daarvoor voorziene rek.

2.9 Labo Automatisering

2.9.1 Algemene afspraken

- Vooraleer een schakeling op te bouwen wordt het ontwerp ter controle voorgelegd aan de labobegeleider.
- Het verslag wordt bij het begin van de volgende labozitting afgegeven. De schema's van de voorbereidingen worden samen met het verslag afgegeven.

2.9.2 Eerste fase: pneumatische en elektropneumatische schakeloefeningen

- Er is geen speciale beschermende of veiligheidskledij vereist in dit labo.
- Jassen worden aan de kapstok aan de ingang van het labo gehangen.
- Perslucht is een krachtige energiebron en moet als dusdanig gehanteerd worden. Dit houdt in dat:
  - men nooit een persluchtstraal naar personen richt. (gevaar van luchtinjectie in het lichaam en brandwonden)
  - alle schroefkoppelingen voldoende vast worden aangedraaid
  - alle schakelingen drukloos worden opgebouwd
  - persluchtlekken eerst worden opgelost vooraleer de oefening wordt verder gezet.
  - perslucht geen middel is om stof of ander vuilnis op te ruimen.
  - het hoofdventiel van de proefstand *snel* van volledig-gesloten naar volledig-open stand wordt geschakeld en omgekeerd. Het ventiel wordt nooit in een tussenstand geplaatst.
- Bij inbreuken tegen deze of andere veiligheidsregels zal de student in kwestie gevraagd worden het labo te verlaten, met een nul voor de labozitting als gevolg.

2.9.3 Derde fase: labo PLC en Regeltechniek.

- Iedere labozitting wordt voorbereid aan de hand de nota's: PLC-oefeningen vereisen steeds (minimum) een volledig uitgewerkte *grafcet* van het niveau 2; de oefeningen regeltechniek veronderstellen steeds een voldoende kennis van de reeds geziene theorie.
- Wanneer een nieuw of aangepast PLC-programma getest wordt, staat er steeds iemand klaar aan de noodstop.
- Op iedere pc is een internet-verbinding voorzien. Het gebruik hiervan is enkel toegestaan mits toestemming van de labobegeleider.
- De afgeschermde zone rond de robot wordt enkel betreden na toestemming van de labobegeleider.

3 Labomap, logboek

Iedere student (of ieder laboteam, afhankelijk van het specifieke labo) houdt een *labomap* (ook *logboek* genoemd) bij. Dit mapje blijft *steeds* in het labo en wordt dus niet meegenomen naar huis.

De labomap bevat minstens volgende zaken:

- Document ***Werkdocument Labo*** (figuur 1 op de rechter pagina)
  Dit document wordt iedere labozitting ingevuld met vermelding van datum en werkzaamheden. Op het einde van het labo wordt dit document geparafeerd door de labobegeleider. Hier worden dikwijls ook afwezigheden geregistreerd door de labobegeleider, al dan niet gewettigd.

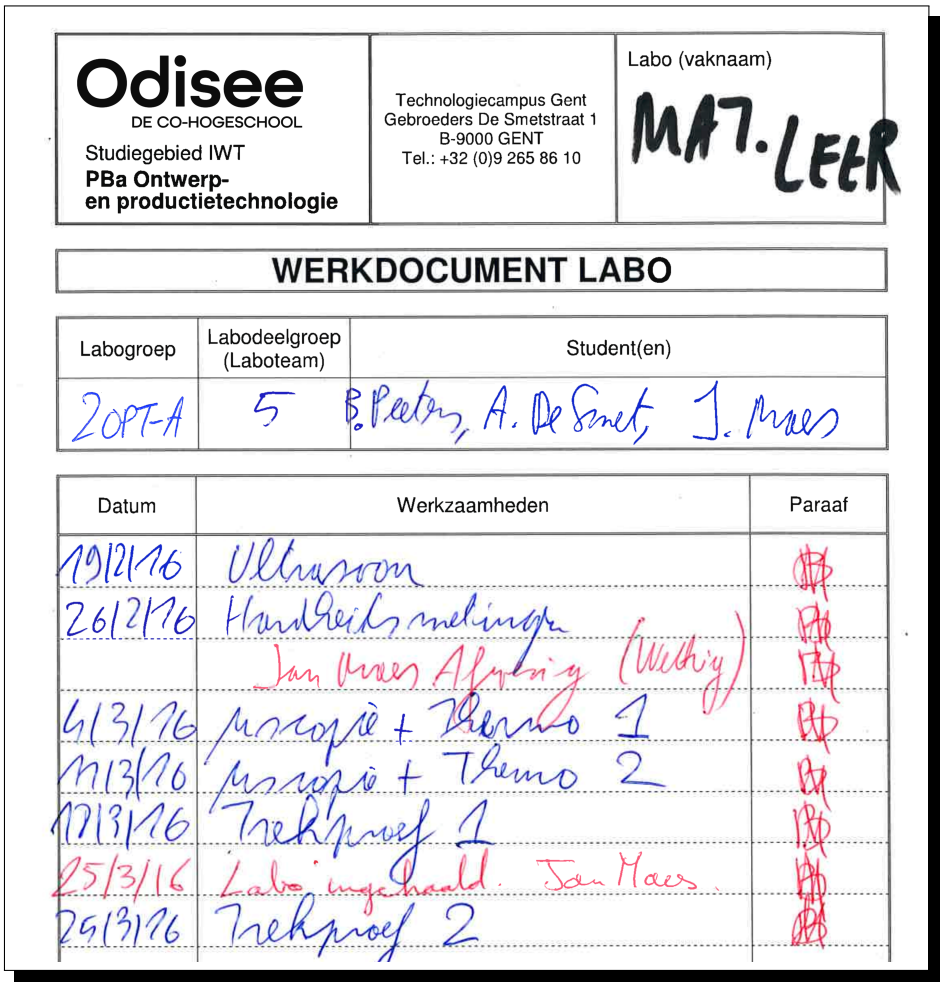
- Document ***Bewijs van ingave*** (figuur 2 op de pagina hiernaast)
  Dit document wordt iedere keer ingevuld als er een opdracht wordt ingediend. Indien de opdracht is afgegeven zal de labobegeleider dit ingavebewijs paraferen. Wanneer een opdracht niet wordt afgegeven kan hiervan een notitie gemaakt worden (niet in voorbeeld).

- Een kopie van de **interne laborichtlijnen** van het specifieke labo (als dit bestaat).

- In sommige labo's wordt de *kopie* van afwezigheid-wettigende documenten ook in de labomap bewaard.

Deze documenten zijn te vinden op Toledo (Community OPT -> Documenten -> Labo's).

Verder wordt de labomap dan nog aangevuld met de teruggekregen, verbeterde opdrachten, gemaakte verslagen, voorbereidingen ... . De student verwijdert geen verbeterde documenten uit de labomap; deze blijven steeds in het labo!



Odisee
DE CO-HOGESCHOOL
Studiegebied IWT
PBa Ontwerp- en productietechnologie

Technologiecampus Gent
Gebroeders De Smetstraat 1
B-9000 GENT
Tel.: +32 (0)9 265 86 10

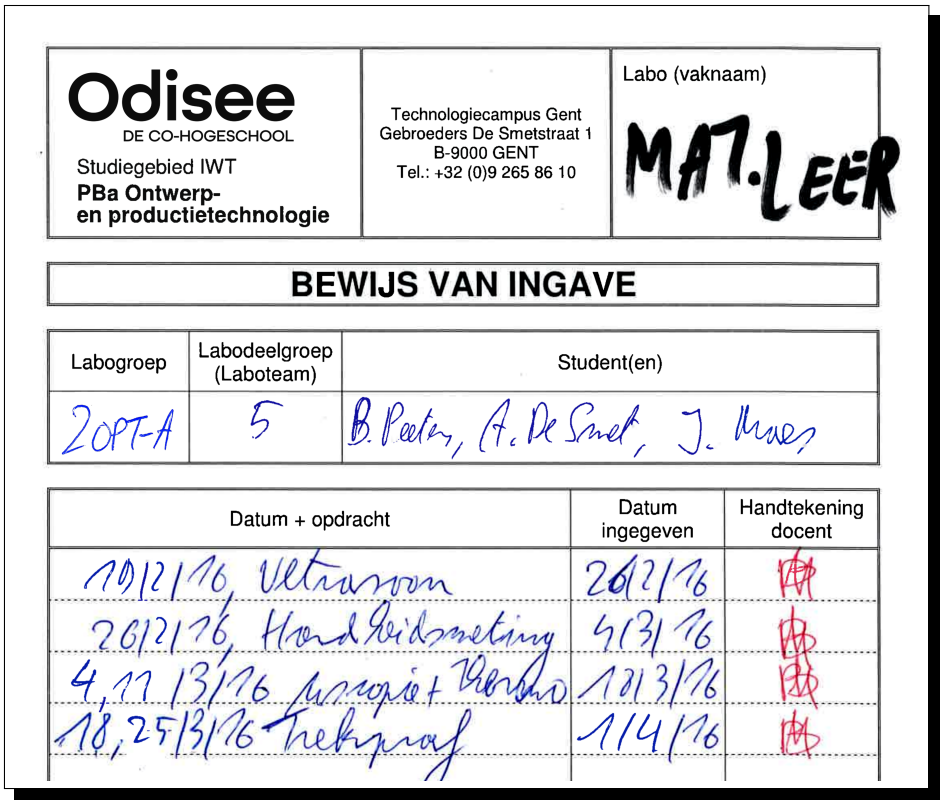
Labo (vaknaam)
MAT. LEER

WERKDOCUMENT LABO

Labogroep	Labodeelgroep (Laboteam)	Student(en)
2OPT-A	5	B. Peeters, A. De Smet, J. Maes

Datum	Werkzaamheden	Paraaf
19/2/16	Ultrasoon	
26/2/16	Handreikmeting	
	Jan Maes Afwezig (Wettig)	
4/3/16	Microscoop + Thermo 1	
11/3/16	Microscoop + Thermo 2	
17/3/16	Trekproef 1	
25/3/16	Labo ingehaald. Jan Maes.	
29/3/16	Trekproef 2	

Figuur 1: Document “Werkdocument Labo”



Odisee
DE CO-HOGESCHOOL
Studiegebied IWT
PBa Ontwerp- en productietechnologie

Technologiecampus Gent
Gebroeders De Smetstraat 1
B-9000 GENT
Tel.: +32 (0)9 265 86 10

Labo (vaknaam)
MAT. LEER

BEWIJS VAN INGAVE

Labogroep	Labodeelgroep (Laboteam)	Student(en)
2OPT-A	5	B. Peeters, A. De Smet, J. Maes

Datum + opdracht	Datum ingegeven	Handtekening docent
19/2/16, Ultrasoon	26/2/16	
26/2/16, Handreikmeting	4/3/16	
4, 11/3/16 Microscoop + Thermo	18/3/16	
18, 25/3/16 Trekproef	1/4/16	

Figuur 2: Document “Bewijs van ingave”

4 Richtlijnen voor het maken van een laboverslag

Een verslag dat opgebouwd wordt volgens deze richtlijnen[1] bevat alle elementen om een goed gedocumenteerd herleidbaar verslag op te stellen. Een verslag moet zodanig opgesteld worden dat de proef eventueel kan worden herhaald met dezelfde resultaten.

4.1 Voorblad laboverslag

Een officieel laboverslag voorblad kan men vinden op Toledo (Community OPT -> Documenten -> Labo's) met als naam "Document Voorblad Laboverslag". In figuur 6 op pagina 25 vindt men een ingevuld voorbeeld.

4.2 Beschrijving en identificatie van het beproevingsobject

Deze moet zodanig uitgeschreven worden dat het beproevingsobject steeds geïdentificeerd kan worden.

Voorbeelden:

- Het schema van een schakeling waarop men gemeten heeft.
- Een identificatienummer van een gefotografeerde las.
- Een identificatienummer en/of werkstuktekening/foto van een nagemeten tandwiel.

4.3 Methode en toestellen

Methode

Bij methode maakt men een korte beschrijving met een tekening/foto van de toegepaste (meet)opstelling.

De beschrijving kan:

- een kleine samenvatting van de gegeven uitleg tijdens het labo,
- een opsomming van ingestelde parameters zijn.

Toestellen

Bij toestellen vermeldt men de kenmerken zodat identificatie éénduidig is:

Voorbeeld 1:

Type:	schuifmaat
Bereik:	0–150 mm
Resolutie:	0,05 mm
Merk:	Mitutoyo
Serienr.	`80374483`

Voorbeeld 2:

Type:	Ampèremeter
Bereik:	0–10 A
Resolutie	0,1 A
Merk:	Ganzuniv
Toestelnr.	A10

[1] Vanaf ac. jaar 2016–2017 wordt het boek *Rapporteren voor technici* (ISBN 978 94 6292 710 0, Acco Leuven) van Sabine Martens geïntroduceerd als leidraad voor het opstellen van verslagen, rapporten, technische dossiers en bachelorproefdossiers.

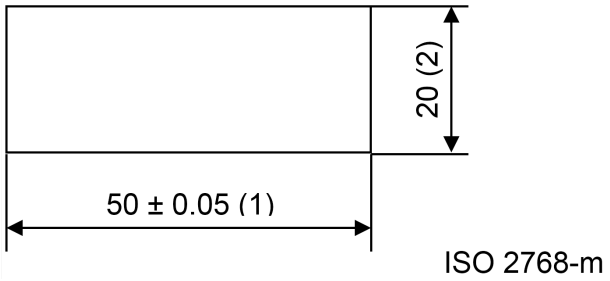
4.4 Metingen, onderzoekingen en afgeleide resultaten

De resultaten van metingen, onderzoekingen en hun afgeleide resultaten worden best voorgesteld worden met behulp van tabellen (meetstaten), grafieken, schetsen en/ of duidelijke foto's.

Data verzamelt men het best door gebruik maken van meetstaten. De eindresultaten kunnen dan eventueel met grafieken voorgesteld worden.

Resultaten die niet direct met cijfers voor te stellen zijn kunnen met schetsen of foto's weergeven worden.

Voorbeeld 1: Meetstaat vertrekkende van een tekening



Figuur 3: Meetobject

Operator: Bob Peeters

Maat	N [mm]	OTG [mm]	BTG [mm]	x_1 [mm]	x_2 [mm]	x_3 [mm]	OK / NOK	Meetmethode (*)
1	50	49,95	50,05					Schroefmaat (0,001)
2	20	19,80	20,20					Schuifmaat (0,05)

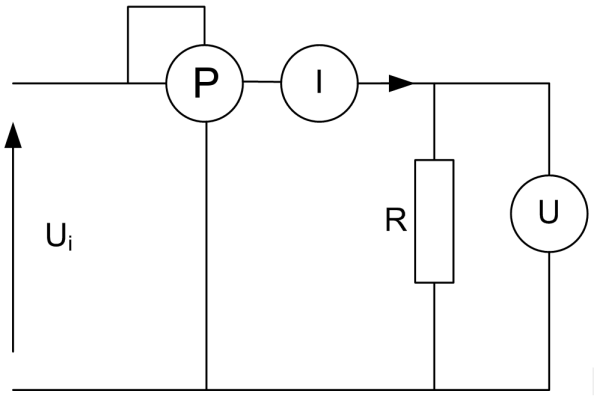
Tabel 1: Meetstaten van meetobject

OTG onderste tolerantiegrens

BTG bovenste tolerantiegrens

(*) Bij het meten met één meetinstrument (bijvoorbeeld de hoogtemeter) kan meetmethode ook toegepast worden om een programmakeuze te vermelden.

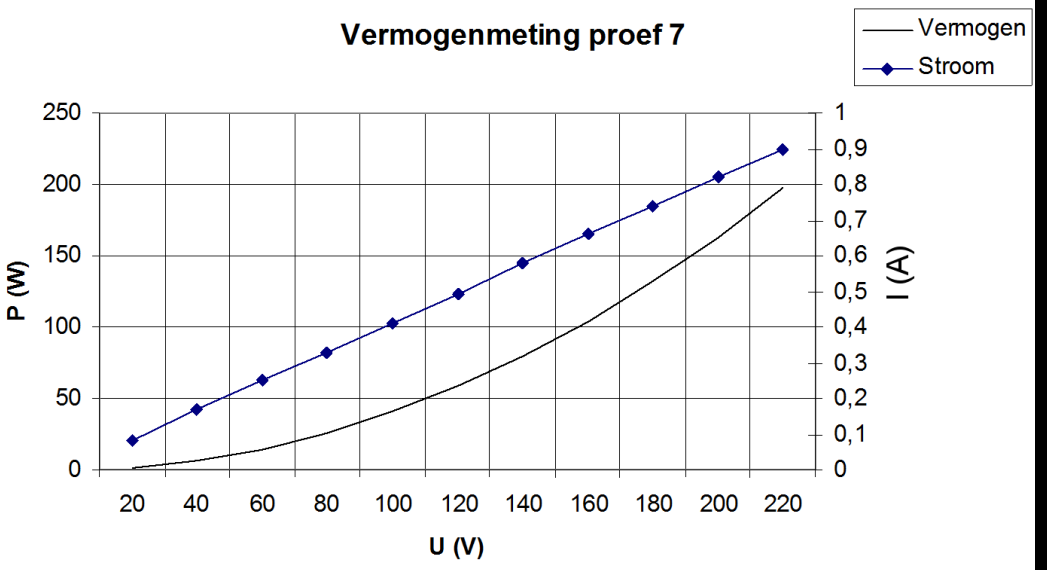
Voorbeeld 2: Vermogensmeting



Figuur 4: Vermogensmeting (proef 7)

U [V]	I [A]	P [W]	$cos(\phi)$ (berekend)
20	0,08	1,6	1
40	0,17	6,5	0,955882
60	0,25	14,7	0,98
80	0,33	26,1	0,988636
100	0,41	40,8	0,995122
120	0,49	58,7	0,998299
140	0,58	79,9	0,98399
160	0,66	104,4	0,988636
180	0,74	132,1	0,991742
200	0,82	163,1	0,994512
220	0,90	,197,4	0,99697

Tabel 2: Meettabel Proef 7



Figuur 5: Vermogen en stroom i.f.v. spanning (proef 7)

4.5 Besluit

Voor het besluit wordt er teruggegrepen naar het doel van de proef. Het doel zelf staat omschreven bij de opgaven. Men gaat na of de vooropgestelde doelen bereikt zijn (men beantwoordt de gestelde onderzoeksvragen) en, indien niet, wat de mogelijke oorzaken zijn.

Een tabel met de samenvatting van de eindresultaten (tabel **??** op pagina ??) is een goede start om een besluit te formuleren. Een besluit omvat nooit dooddoeners zoals "De proef is goed verlopen"!

Voorbeeld 1: Meten van referentietandwielen

[mm]	Toleranties	x_1	x_2	x_3	OK / NOK	Opmerkingen	
d_a	78,663 78,838	78,68	78,68	76,68	OK	$x =$	0,000
W_k	24,287 24,302	24,29	24,29	24,30	OK	$k =$	5
s_{koorde}	$\star$	2,74	2,74	2,74	$\star$	$h =$	1,74
s	2.733 2,749	2,74	2,74	2,74	OK		
M_{dR}	$\star$	79,36	79,36	79,37	$\star$	$D_m =$	3
s	2.733 2,749	2,747	2,747	2,747	OK		

$m = 1,75$; $z = 43$; 23h

$\star$ niet van toepassing

gemeten waarden

Tabel 3: Gemeten waarden van referentietandwielen.

Besluit

Het doel van deze metingen op een referentietandwiel is de toegepaste meet- en verwerkingsmethode van het meten op tandwielen controleren. Bij dit referentietandwiel liggen alle gemeten en berekende parameters binnen de toleranties(tabel 3) . Dit duidt op een goede meet- en verwerkingsmethode.

Voorbeeld 2: Vermogensmeting

[mm]	Toleranties	x_1	x_2	x_3	OK / NOK	Opmerkingen	
d_a	$78,663$ $78,838$	78,68	78,68	76,68	OK	$x =$	0,000
W_k	$24,287$ $24,302$	24,29	24,29	24,30	OK	$k =$	5
s_{koorde}	$\star$	2,74	2,74	2,74	$\star$	$h =$	1,74
s	2.733 $2,749$	2,74	2,74	2,74	OK		
M_{dR}	$\star$	79,36	79,36	79,37	$\star$	$D_m =$	3
s	2.733 $2,749$	2,747	2,747	2,747	OK		

$m = 1,75$; $z = 43$; 23h

$\star$ niet van toepassing

gemeten waarden

Tabel 4: Gemeten waarden van referentietandwielen.

Besluit

Uit de metingen en de grafiek blijkt dat er een lineair verband bestaat tussen de aangelegde spanning en de stroom doorheen de weerstand. Dit is in overeenstemming met de theorie. Anderzijds zien we een kwadratisch verloop van het vermogen in functie van de aangelegde spanning wat te verklaren is via de berekening van het vermogen: $P = U^2 \cdot R$. Uit de metingen blijkt tevens dat de $cos(\phi)$ steeds gelijk is aan 1 (afgezien van de meet- en afrondingsfouten) wat tevens logisch is daar het object van de meting een zuivere weerstand is.

4.6 Handtekeningen van aanwezige teamleden

Door hun handtekening te plaatsen op het voorblad van het laboverslag (figuur 6 op de rechter pagina) verklaren alle aanwezige teamleden zich akkoord met — en medeverantwoordelijk voor — het afgeleverde verslag. Het is dus absoluut nodig eerst het verslag te lezen en goed te keuren alvorens het te ondertekenen!

Odisee DE CO-HOGESCHOOL	Studiegebied IWT **Professionele Bachelor Ontwerp- en Productietechnologie**	Technologiecampus Gent Gebroeders De Smetstraat 1 B-9000 GENT Tel.: +32 (0)9 265 86 10

LABOVERSLAG

Opleidingsnderdeel (OPO): Materialenleer 2

Onderwijsleeractiviteit (OLA): Labo Materialenleer

Docent(en): F. De Bal, E. Peeters

Opdrachtnummer + benaming opdracht: Trekproef

Aantal bijgevoegde pagina's: 15

Datum uitvoering opdracht: 18/3/2016, 25/3/2016

Datum ingave laboverslag of -opdracht: 25/3/2016

Labogroep + Labosubgroep (Laboteam): 2OPT-A, groep 5

Verslaggever(s): Bob Peeters

Voor labozitting
afwezige groepsleden: /

Aanwezige groepsleden	Bob Peeters	Alice De Smet	Jan Maes
Hand-tekeningen			

Figuur 6: Laboverslag, voorblad

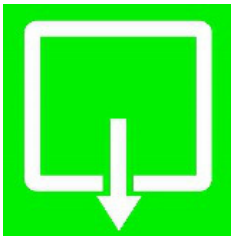
5 Veiligheid

De onderstaande info kan online makkelijk geraadplaagd worden onder: `https://www.odisee.be/veiligheid-gezondheid-en-milieu` met onder andere volgende onderverdelingen:

- `https://www.odisee.be/noodsituaties`
- `https://www.odisee.be/brand`
- `https://www.odisee.be/ehbo`

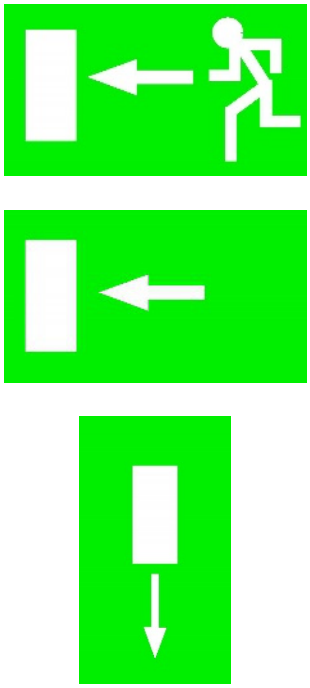
5.1 Wat te doen bij alarm (de brandsirene werkt continu)?

1. Blijf kalm.
2. Laat *alles* liggen.
3. Eventueel de gaskranen afsluiten, apparatuur uitschakelen.
4. Sluit vensters en deuren, laat steeds het licht branden.
5. Blijf samen en volg de lesgever:
    - loop niet!
    - neem nooit de lift!
    - volg de evacuatietekens!



Figuur 7: Pictogram *Uitgang*.

Ga naar de dichtstbijzijnde UITGANG (figuur 7) of NOODUITGANG (figuur 8) indien de uitgang versperd is.



Figuur 8: Pictogrammen *Nooduitgang*.

6. Ga naar de verzamelplaats.
7. Keer nooit terug.
8. Stel je op in groep.
9. De lesgever:
    - deelt op de verzamelplaats persoonlijk mee aan de verantwoordelijke:
        - naam van de klas
        - nummer van het ontruimde lokaal
        - aantal vermiste studenten en hun naam (indien mogelijk)
    - keert terug naar de studenten op de verzamelplaats.

5.2 Wat te doen bij brand of rook?

1. Blijf kalm.
2. Druk een brandmeldingsknop in of waarschuw onmiddellijk het onthaal (zie telefoonnummeroverzicht op de pagina hierna) en vermeld:
   - wie je bent
   - wat er gebeurd is (brand, explosie ...)
   - waar het gebeurd is (lokaalnummer, blok, verdieping ...)
3. Laat *alles* liggen.
4. Verwittig mensen in de nabije lokalen, wacht hiervoor niet op het alarmsignaal.
5. Sluit vensters en deuren, laat steeds het licht branden.
6. Ga naar de verzamelplaats.

5.3 Wat te doen bij ongeval of lichamelijk noodgeval?

1. Blijf kalm.
2. Verwittig de docent of labobegeleider.
3. Waarschuw het onthaal (zie telefoonnummeroverzicht onderaan deze pagina) en vermeld wie je bent, wat er gebeurd is (slachtoffer bewust of onbewust? ademend?) en waar het gebeurd is (lokaalnummer, blok, verdieping ...).
   Het onthaal verwittigt zelf de hulpdiensten , en eerstehulpverleners op de campus.

Bij niet ademend, bewusteloos slachtoffer

4. *In alle geval* moet de AED-procedure gestart worden: een omstaander haalt een AED (figuur 9b) van één van de verschillende locaties op de campus (gemarkeerd volgens figuur 9a).

   Het bedienen van een AED vereist geen voorkennis en kan/mag dus door iedereen gebeuren!

5. Omstaanders, gekwalificeerd voor CPR (reanimatie) starten de reanimatie (eventueel in combinatie met AED), tot de hulpdiensten de reanimatie overnemen of het slachtoffer bij bewustzijn komt.

(a) Pictogrammen die de locatie van een AED markeren.

(b)

Figure 9: AED (Automatische Externe Defibrillator) toestel voor gebruik bij reanimatie.

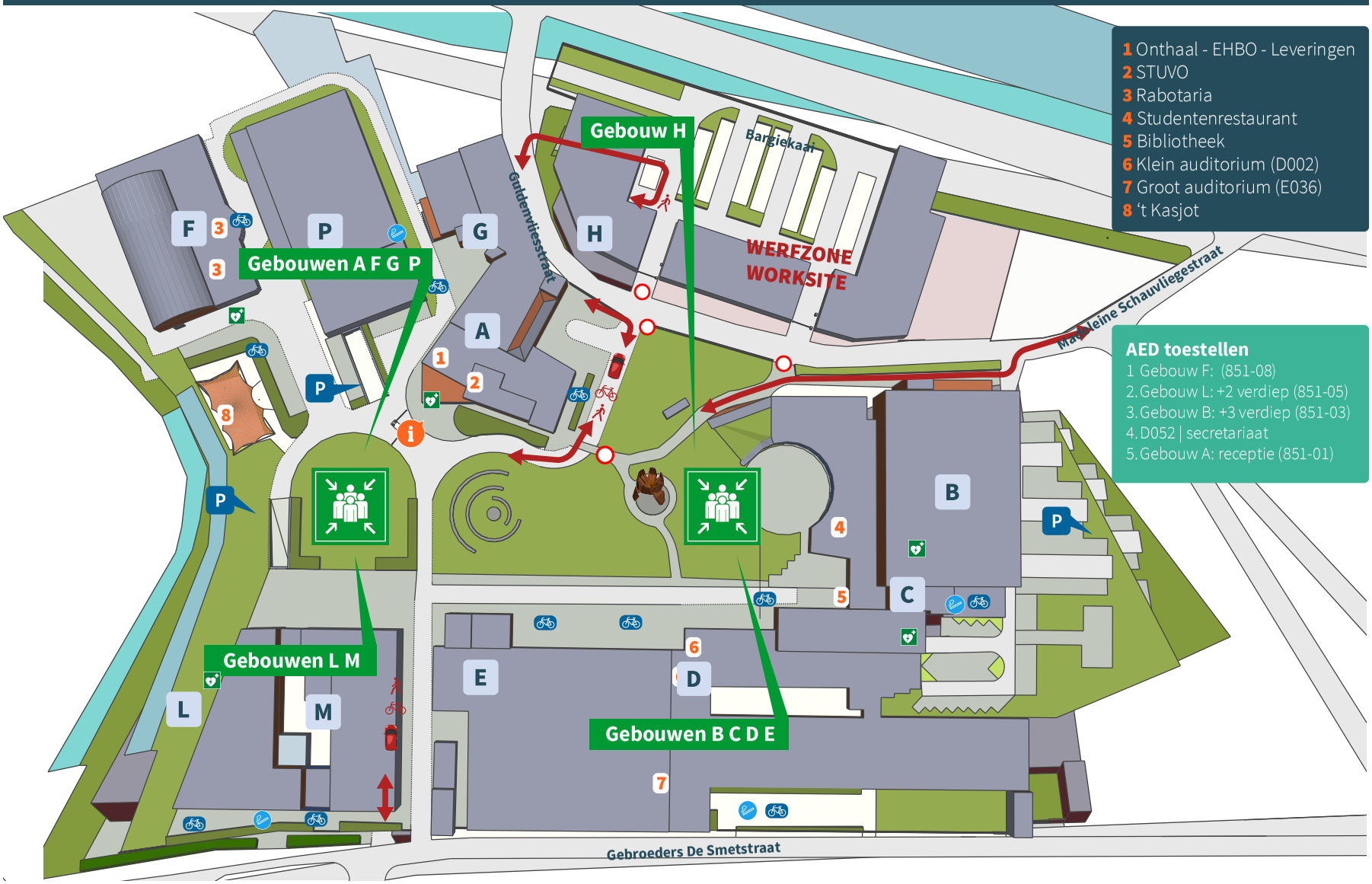
- **Noodnummer binnenlijn:** `8710`
- **na 18u00**
  - **conciërge: binnenlijn** `499` **of** `0496 163 503`
  - **campusdirecteur:** `0497 251 813`
  - **brandweer: binnenlijn** `8010`
  - **algemeen noodnummer:** `112`

Locaties van een AED

Er zijn vijf locaties op de technologiecampus waar een AED kan gevonden worden (figuur volgende pagina):

1. buiten, 10 m rechts van de Sporthal-ingang (F-blok), voor gebruik in sporthal en P-blok)
2. aan de algemene receptie (A-blok, onthaal), in de inkomhal (voor gebruik in G- en A-blok)
3. op de 3^{e} verdieping van de B-blok, vooraan in de gang (voor gebruik in B- blok)
4. naast lokaal D052, in de gang tussen de buitendeuren en de bibliotheek (voor gebruik in D- en E-blok)
5. op de 2^{e} verdieping van de M-blok (chemie), vóór het secretariaat (t.h.v. lokaal M224, voor gebruik in L- en M-blok)

Campusplan Odisee en KU Leuven - Gent



Gebroeders De Smetstraat 1
9000 Gent
09 265 86 10

Infopunt / Info Point

Geen doorgang / No passage

Parking

Rookzone / Smoking area

5.4 Veiligheidsinformatieblad, CLP-pictogrammen

Sommige chemische producten kunnen schade aan de gezondheid of het milieu toebrengen. Deze worden op de verpakking met één of meerdere *CLP-pictogrammen* aangeduid (CLP staat voor *Classification, Labelling and Packaging*). Een CLP-pictogram of gevarenpictogram is een afbeelding bestaande uit een waarschuwingssymbool en specifieke kleuren, die wordt weergegeven op een etiket en bedoeld is om informatie te geven over de mogelijke gezondheids- of milieuschade[2].

Voor de opleiding OPT gaat dit over o.a. koelmiddel, hydraulische olie, waterstofchloride (HCl, voor etsen en beitsen). In het labo Materialenleer o.a. Pikral en Nital.

Voor het veilig behandelen van dergelijke producten moet men het bijhorende *Veiligheidsinformatieblad (VIB)* raadplegen (in het Engels: *(M)SDS*-fiche of *Material Safety Data Sheet*). Als dit document niet onmiddellijk in de buurt van het product te vinden is, contacteer dan de labobegeleider, of baseer u op de gevarenpictogrammen voor het correct omgaan met het product. Zie bijlage voor een overzicht met de verklaring van de gevarenpictogrammen.

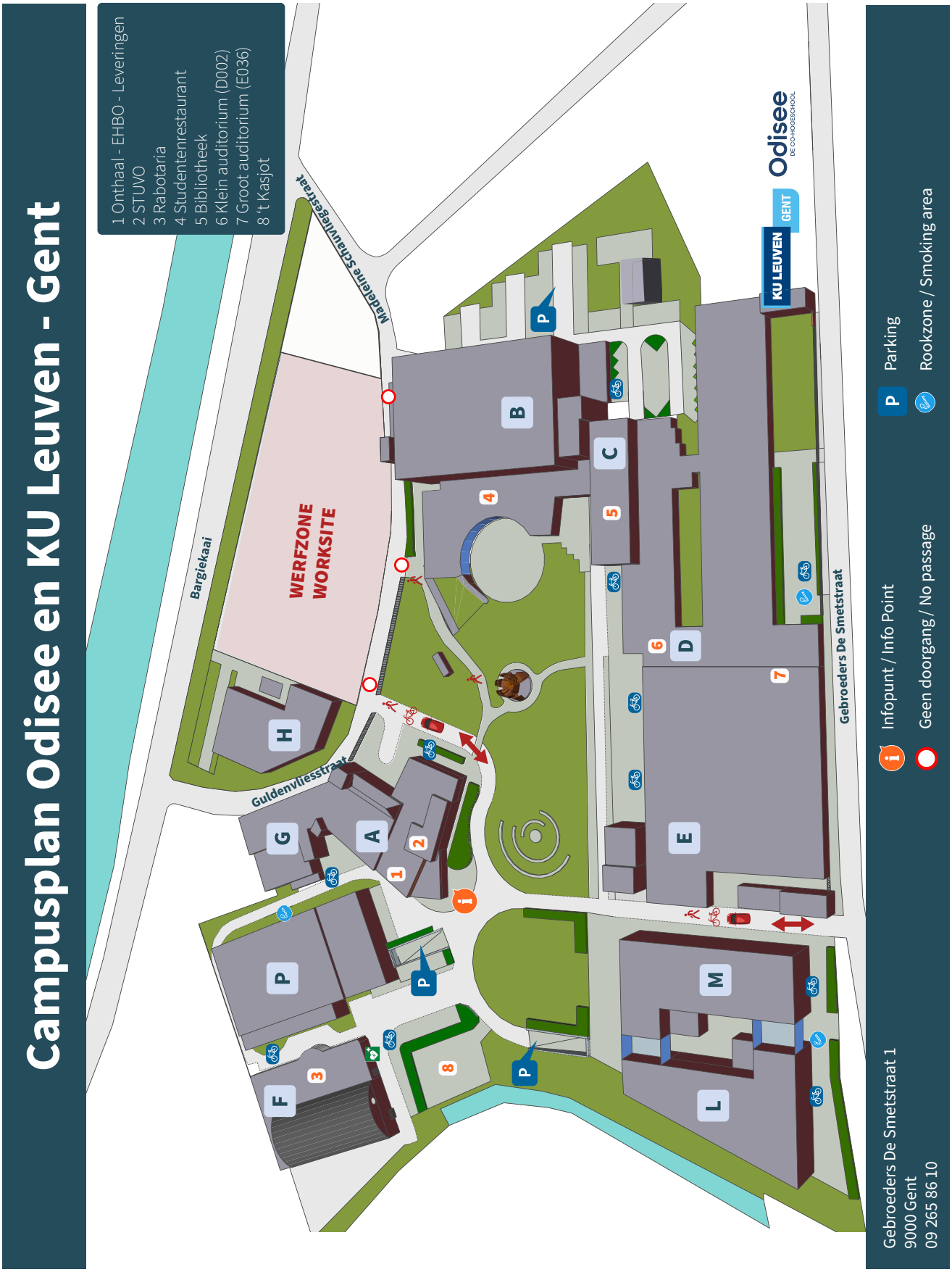
Figure 10: Overzicht veelvoorkomende CLP-pictogrammen (bron:
`http://www.futures-supplies.co.uk`,
`http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/pictograms.html`).

[2](bron: `https://echa.europa.eu/nl/regulations/clp/clp-pictograms`)

(deze pagina is met opzet blanco gelaten)

Bijlagen

A Campusplan (zonder AED)



BIJ LICHTE KWETSUREN

TIJDENS DE KANTOORUREN: 8710 - INDIEN NIET BEREIKBAAR: 112

Noodnummer: 09 265 **8710**
Receptie: 09 265 **8610**

HULPVERLENERS

Valerie Balcaen - bureau A015 - 09 265 **8720**
Kim Coolens - bureau M224 - 09 331 **6654**
Nathalie Sipli - receptie - 09 265 **8710**
Kaatje Van Der Meiren - bureau D054 - 09 267 **2707**
Ann Van Vossel: bureau G116 - 09 265 **8615** (ma, woe vm en vrij)
bureau L136 - 09 265 **8709** (di en do)

ALGEMENE NOODNUMMERS

Algemene noodnummers: gsm: 112/ interne telefoon: 0112
Brandweer: 100
Politie: 101
Rode Kruis Vlaanderen: 105
Spoed AZ Sint-Lucas: 09 224 55 50, Dichtstbijzijnde kliniek: via Blaisantvest
Antigifcentrum: 070 245 245
EHBO-lokaal: Gebouw A (010a) via de receptie

Versie september 2020

C Pictogrammen

GEBODSBORDEN

Oogbescherming verplicht

Veiligheidshelm verplicht

Veiligheidspak verplicht

Gelaatsbescherming verplicht

Gehoorbescherming verplicht

Adembescherming verplicht

Individueel veiligheidsharnas verplicht

Algemeen gebod (eventueel samen met een ander bord)

Veiligheidsschoenen verplicht

Veiligheidshand-schoenen verplicht

Verplichte oversteekplaats (voor voetgangers)

VERBODSBORDEN

Verboden te roken

Vuur, open vlam en roken verboden

Geen drinkwater

Geen doorgang voor onbevoegden

Verboden voor voetgangers

Verboden met water te blussen

Verboden voor transportvoertuigen

Niet aanraken

REDDINGSBORDEN

Eerste hulp

Weg naar een hulppost of reddings-middel

Telefoon voor redding en eerste hulp

Brancard

Veiligheidsdouche

Ogen spoelen

Richting van een nooduitgang

Plaats en richting van een uitgang die gewoonlijk door de in de inrichting aanwezige personen gebruikt wordt (enkel voor een uit-gang die aan de eisen van een nooduitgang voldoet)

Plaats van een nooduitgang

WAARSCHUWINGSBORDEN

Ontvlambare stoffen of hoge temperatuur

Explosieve stoffen

Giftige stoffen

Bijtende stoffen

Hangende lasten

Transportvoertuigen

Gevaar voor elektrische spanning

Gevaar

Radioactieve stoffen

Laserstraal

Oxiderende stoffen

Niet ioniserende straling

Belangrijk magnetisch veld

Struikelen

Vallen door hoogteverschil

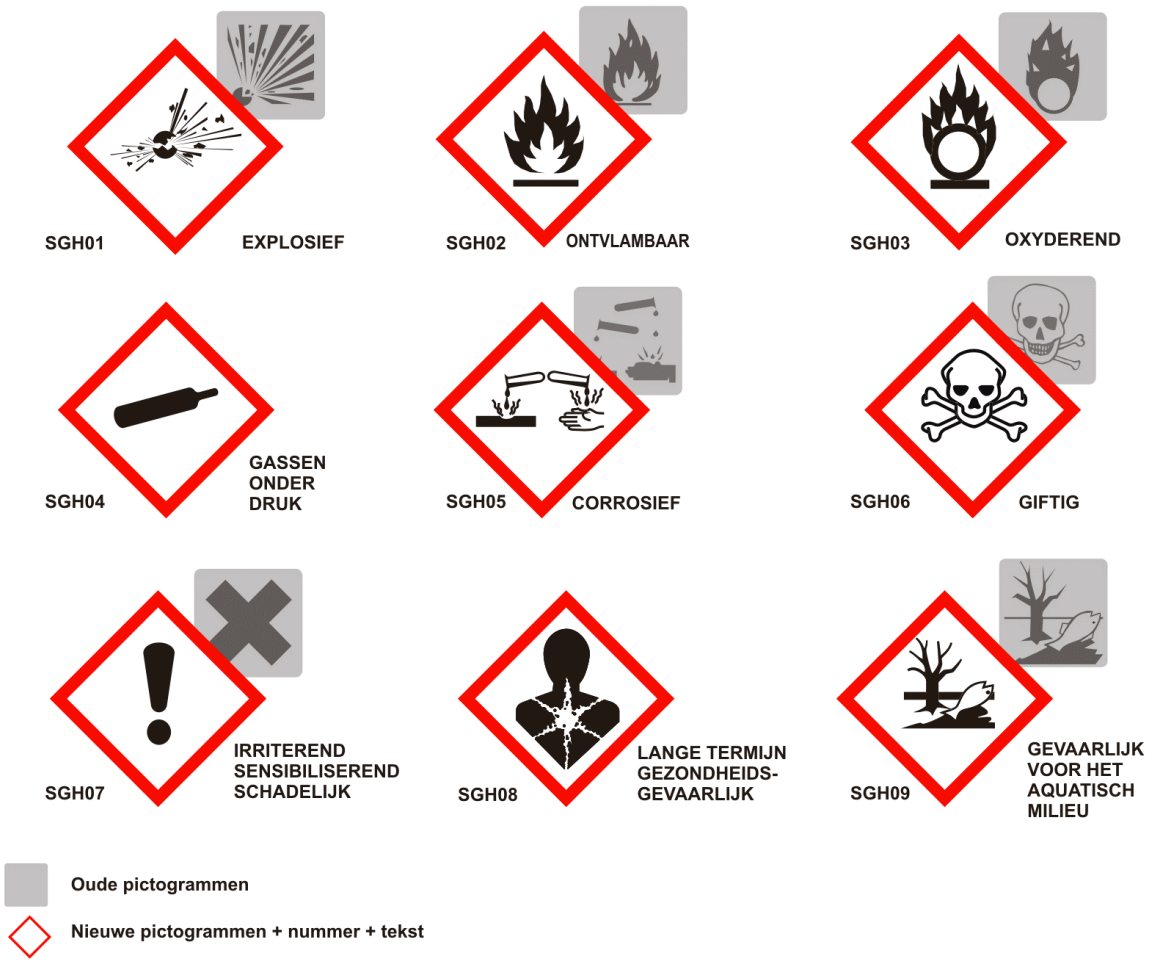
Biologisch gevaar

Lage temperatuur

Schadelijke of irriterende stoffen

CLP-pictogrammen

(bron: `http://www.bioplus-probois.be/nl/clp_lees_het_etiket`)



N.B.: Het gaat hier om een weergave van de bestaande en nieuwe pictogrammen. Dit impliceert niet dat de bestaande indelingen van chemische stoffen en mengsels direct omgezet kunnen worden op basis van alleen het symbool. Daarvoor is een inhoudelijke beoordeling op basis van de criteria in bijlage I van CLP(GHS) nodig.

(deze pagina is met opzet blanco gelaten)

D Tabel van het SI-eenhedenstelsel

Opmerkingen:

- In volzinnen worden alle eenheden die voluit geschreven worden steeds met *kleine* letter geschreven, ook al komen ze van een eigennaam. De eenheid van aantal cycli per seconde is bijvoorbeeld de *hertz* (eenheidssymbool Hz), genoemd naar Heinrich Hertz.
- De *basisgrootheden* waarvan alle ander SI eenheden afgeleid worden zijn aangeduid met groene rijkleur.

Table 5: Tabel van het SI-eenhedenstelsel.

Grootheid	**2e Symbool**	**Symbool**	**Uitspraak**	**Eenheid**	**Eenheids-symbool**	**Andere eenheden en omzettingen**
lengte	L, l		[el] (kleine letter)	meter	m	
breedte	b			meter	m	
hoogte	h			meter	m	
dikte	d	e		meter	m	
straal	r			meter	m	
diameter	D	d		meter	m	
golflengte	λ		[lambda]	meter	m	$1\,\mathrm{nm} = 10^{-9}$ (nanometer)
oppervlakte	A	S		vierkante meter	m^2	$1\,\mathrm{a} = 100$ (are)
volume, inhoud	V			kubieke meter	m^3	$1\,\mathrm{l} = 10^{-3}$ $1\,\mathrm{l} = 1\,\mathrm{dm}^3$ (liter)
vlakke boog, hoek	α	β	[alfa] [beita]	radiaal	rad	$\pi = 3,141592653\ldots$
ruimtehoek	Ω	ω	[omega] (hoofdletter)	steradiaal	sr	$1\,\mathrm{sr} = r^2$
tijd	t			seconde	s	$1\,\mathrm{min} = 60\,\mathrm{s}$ $1\,\mathrm{h} = 60\,\mathrm{min}$
periode of periodeduur	T			seconde	s	
frequentie	f, ν		~~[vee]~~, wel [nu]	hertz	Hz	$1\,\mathrm{Hz} = 1\,\mathrm{s}^{-1}$ $f = 1/T$
snelheid (lineaire)	v		[vee]	meter per seconde	$\mathrm{m/s}$	$\mathrm{v} = ds/dt$
hoeksnelheid, rotatiefrequentie	ω		[omega]	radiaal per seconde	$\mathrm{rad/s}$	$\omega = v/r$ $1\,\mathrm{tr/min} = 2\pi/60\,\mathrm{rad/s}$
versnelling	a, g			meter per seconde-kwadraat	$\mathrm{m/s^2}$	$a = dv/dt$ $g = 9.80665\,\mathrm{m/s^2}$
hoekversnelling	α		[alfa]	radiaal per seconde-kwadraat	$\mathrm{rad/s^2}$	$\alpha = r \cdot \omega^2$
volumedebiet	Q_v		[ku-vee]	kubieke meter per seconde	$\mathrm{m^3/s}$	
massa	m			kilogram	kg	

Table 5: Tabel van het SI-eenhedenstelsel.

Grootheid	Symbool	2e Symbool	Uitspraak	Eenheid	Eenheidssymbool	Andere eenheden en omzettingen
dichtheid (absolute)	ρ		[rho]	kilogram per kubieke meter	$\mathrm{kg/m^3}$	$1\,\mathrm{kg/m^3}$ $\ldots = 10^{-3}\,\mathrm{kg/dm^3}$ $\ldots = 10^{-3}\,\mathrm{g/cm^3}$ $\rho = m/V$
hoeveelheid stof	n	ν	[en], [nu]	mol	mol	
molaire massa	M			kilogram per mol	$\mathrm{kg/mol}$	
molair volume	V_m		[vee-em]	kubieke meter per mol	$\mathrm{m^3/mol}$	
massadebiet	Q_m		[ku-em]	kilogram per seconde	$\mathrm{kg/s}$	
hoeveelheid van beweging, impuls	p		[pee]	kilogrammeter per seconde	$\mathrm{kg \cdot m/s}$	$p = m \cdot v$
traagheidsmoment	I, J		[ie, jee]	kilogram meter-kwadraat	$\mathrm{kg \cdot m^2}$	$I = \sum r^2 \cdot \Delta m$
kracht	F			newton	N	$F = m \cdot a$
gewicht	G			newton	N	$G = m \cdot g$
moment (van een kracht)	M			newtonmeter	Nm	$M = F \cdot r$
impulsmoment, draaimoment	L			joule-seconde	$\mathrm{J \cdot s}$	$L = I \cdot \omega$
druk, spanning	p			pascal	Pa	$1\,\mathrm{Pa} = 1\,\mathrm{N/m^2}$ $1\,\mathrm{MPa} = 1\,\mathrm{N/mm^2}$ $1\,\mathrm{GPa} = 1000\,\mathrm{MPa}$ $= 1000\,\mathrm{N/mm^2}$
normaalspanning	σ		[sigma]	newton per vierkante meter, pascal	$\mathrm{N/m^2}$, Pa	
schuifspanning	τ		[tau]	newton per vierkante meter, pascal	$\mathrm{N/m^2}$, Pa	
relatieve rek	ε		[epsilon]	eenheidsloos (ook: percentage)	% (soms)	$\varepsilon = \Delta l/l$
afschuiving	η		[eita]	eenheidsloos (ook: percentage)	% (soms)	$\eta = \Delta s/r$
relatieve volume vergroting	θ		[theita]	eenheidsloos (ook: percentage)	% (soms)	$\theta = \Delta V/V$
elasticiteitsmodulus	E			newton per vierkante meter, pascal	$\mathrm{N/m^2}$, Pa	$E = \sigma/\varepsilon$
afschuivingmodulus	G			newton per vierkante meter, pascal	$\mathrm{N/m^2}$, Pa	$G = \tau/\gamma$
compressiemodulus	K			newton per vierkante meter, pascal	$\mathrm{N/m^2}$, Pa	$K = -V \cdot dp/dV$
wrijvingscoëfficiënt	μ, f		[mu]	eenheidsloos (ook: percentage)	% (soms)	

Table 5: Tabel van het SI-eenhedenstelsel.

Grootheid	Symbool	2e Symbool	Uitspraak	Eenheid	Eenheidssymbool	Andere eenheden en omzettingen
dynamische viscositeit	η	μ	[eita], [mu]	pascal-seconde	$\mathrm{Pa \cdot s}$	$h = \frac{(F \cdot ds)}{(A \cdot dv)}$
kinematische viscositeit	ν		[nu]	meter-kwadraat per seconde	$\mathrm{m^2/s}$	$\nu = \eta/\rho$
oppervlaktespanning	σ	γ	[sigma], [gamma]	newton per meter	$\mathrm{N/m}$	
arbeid	W	A		joule	J	$W = F \cdot s$
energie	E	W, U		joule	J	
kinetische energie	E_k			joule	J	$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
potentiële energie	E_p			joule	J	$E_p = m \cdot g \cdot h$
warmte	Q			joule	J	$1\,\mathrm{cal} = 4.1869\,\mathrm{J}$
inwendige energie	U			joule	J	$dU = T \cdot dS - p \cdot dV$
enthalpie	H			joule	J	$H = p \cdot V \cdot dH = T \cdot dS = V \cdot dp$
entropie	S			joule per kelvin	$\mathrm{J/K}$	$dS = dQ/T$
vermogen	P			watt	W	$P = dW/dt$ $1\,\mathrm{W} = 1\,\mathrm{J/s} = 1\,\mathrm{N \cdot m/s}$
warmtestroom	Φ	q	[fie] (hoofdletter)	watt	W	$\Phi = Q/t$
rendement	η		[eita]	eenheidsloos (ook: percentage)	%	
thermodynamische temperatuur	T	t, θ	[theita]	kelvin	K	
temperatuur	t			graad celcius	°C	$0\,°\mathrm{C} = 273,15\,\mathrm{K}$
lineaire uitzettingcoëfficiënt	α, λ		[alfa], [lambda]	per kelvin	$\mathrm{K^{-1}}$	$\alpha = (\Delta l/\Delta t)/l_0$
kubieke uitzettingcoëfficiënt	γ, α		[gamma], [alfa]	per kelvin	$\mathrm{K^{-1}}$	$\gamma = (\Delta V/\Delta t)/V_0$
specifieke warmte (soortelijke warmtecapaciteit)	c			joule per kilogram-kelvin	$\mathrm{J/kg \cdot K}$	$c = Q/m \cdot \Delta T$
elektrische stroom	I		[ie] (hoofdletter)	ampère	A	
elektrische lading	Q			coulomb	C	$1\,\mathrm{C} = 1\,\mathrm{A \cdot s}$
elektrische spanning	U	V		volt	V	$1\,\mathrm{V} = 1\,\mathrm{J/C} = 1\,\mathrm{W/A}$
elektrisch potentiaal	V	Φ	[fie] (hoofdletter)	volt	V	$\mathrm{V} = \mathrm{W/Q}$
elektromotorische kracht	E			volt	V	
elektrische weerstand	R			ohm	Ω	$1\,\Omega = 1\,\mathrm{V/A}$
resistiviteit	ρ		[rho]	ohmmeter	$\rho \cdot \mathrm{m}$	
elektrische geleidbaarheid	G			siemens	S	$1\,\mathrm{S} = 1\,\Omega^{-1}1$

Table 5: Tabel van het SI-eenhedenstelsel.

Grootheid	Symbool	2e Symbool	Uitspraak	Eenheid	Eenheidssymbool	Andere eenheden en omzettingen
conductiviteit	σ		[sigma]	siemens per meter	$\mathrm{S/m}$	$\sigma = 1/\rho$
elektrische veldsterkte	E	K		volt per meter	$\mathrm{V/m}$	$E = U/l$ $E = F/Q$
elektrische capaciteit	C			farad	F	$1\,\mathrm{F} = 1\,\mathrm{C/V}$
permittiviteit	ε		[epsilon]	farad per meter	$\mathrm{F/m}$	
permittiviteit van vacuüm	ε_0		[epsilon-nul]	farad per meter	$\mathrm{F/m}$	$\varepsilon_0 = 8,854187817 \cdot 10^{-12} F/m$
relatieve permittiviteit	ε_r		[epsilon-er]			$\varepsilon_r = \varepsilon/\varepsilon_0$
elektrische inductie	L, M			henry [Engelse uitspraak]	H	$1\,\mathrm{H} = 1\,\mathrm{V{\cdot}s/A} = 1\,\mathrm{Wb/A}$
magnetische flux	Φ		[fi] (hoofdletter)	weber	Wb	$1\,\mathrm{Wb} = 1\,\mathrm{V} \cdot \mathrm{s}$
magnetische inductie	B			tesla	T	$1\,\mathrm{T} = 1\,\mathrm{Wb/m^2}$
magnetische veldsterkte	H			ampère per meter	$\mathrm{A/m}$	$H = n{\cdot}I/l$
permeabiliteit	μ		[mu]	henry per meter	$\mathrm{H/m}$	
permeabiliteit van vacuüm	μ_0		[mu-nul]	henry per meter	$\mathrm{H/m}$	$\mu_0 = 4\pi{\cdot}10^{-7}\,\mathrm{H/m}$ $\varepsilon_0 \cdot \mu_0 = 1/(c_0)^2$
ε0.μ0= 1/(c0)2						
relatieve permeabiliteit	μ_r		[mu-er]			$\mu_r = \mu/\mu_0$
lichtsterkte	I	I_v	[ie-vee] (hoofdletter)	candela	cd	

(deze pagina is met opzet blanco gelaten)

E Decimale voorvoegsels volgens SI

Naam	Symbool	Waarde
exa	E	10^{18}
peta (**)	P	10^{15}
tera (**)	T	10^{12}
giga (*)	G	10^{9}
mega (*)	M	10^{6}
kilo (*)	K	10^{3}
hecto	h	10^{2}
deca	da	10^{1}
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli (*)	m	10^{-3}
micro (*)	μ	10^{-6}
nano (*)	n	10^{-9}
pico (*)	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}
bronto	b	10^{-21}

(*) te kennen voorvoegsels, van belang voor de hele opleiding.
(**) te kennen voorvoegsels, van belang in de informatica.

Table 6: Decimale voorvoegsels S.I.

Één triljoen = 10^{18} (opmerking: in Amerika is *one trillion* = 10^{12})
Één biljoen = 10^{12} (opmerking: in Amerika is *one billion* = 10^{9})
Één miljard = 10^{9}
Één miljoen = 10^{6}