

# Onderwijsinspectie Vlaanderen

Hoe is het in de praktijk gesteld  
met het uitvoeren van  
leerlingenproeven?

Walter Van den Brandt

23 oktober 2010



## 1. Doel practica in ASO, KSO en TSO

- Het empirisch karakter van het vak tot uiting brengen
- Leerlingen manuele vaardigheden en attitudes bijbrengen:
  - nodig om er door middel van onderzoekend leren, kennis en inzichten mee te verwerven (alle studierichtingen van de 2de graad)
  - als basisvaardigheden voor het zelfstandig uitvoeren van een onderzoek (verschillende studierichtingen van de 3de graad)



## 2. Beoordelingscriteria

- Wordt minstens het door het leerplan opgelegd aantal practica(lessen) uitgevoerd/gegeven?
- Beantwoorden de practica aan de (specifieke) eindtermen en/of leerplandoelstellingen?  
=> onderscheid tussen:
  - ASO, TSO en KSO
  - de 2de en 3de graad
  - basisvorming (BV) en specifiek gedeelte (SG)
  - chemie als algemeen (AV), technisch (TV) en praktisch vak (PV)

OOG VOOR KWALITEIT  
ONDERWIJSINSPECTIE

Vlaamse overheid

## 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

- Eindtermen (ET): minimumdoelstellingen door de meerderheid van de leerlingen te bereiken (attitudinale ET moeten alleen nagestreefd worden),...
- van toepassing op alle leerlingen van elke studierichting van afzonderlijk het ASO, en het KSO/TSO...
- en te bereiken in het vak natuurwetenschappen of in het geheel van de vakken biologie/chemie/fysica  
→ leraar chemie moet hieraan meewerken

OOG VOOR KWALITEIT  
ONDERWIJSINSPECTIE

Vlaamse overheid

## 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

- ASO-ET m.b.t. practica te vinden in:
  - algemene vakgebonden ET chemie
  - ET 'onderzoekend leren/leren onderzoeken': identiek voor 2de en 3de graad  
→ 2de graad: klemtoon op onderzoekend leren
  - attitudinale ET: identiek voor 2de en 3de graad
- KSO/TSO-ET m.b.t. practica te vinden in:
  - ET 'onderzoekend leren': identiek voor KSO en TSO (geen ET 'leren onderzoeken')
  - attitudinale ET: identiek voor KSO en TSO

OOG VOOR KWALITEIT  
ONDERWIJSINSPECTIE

Vlaamse overheid

## 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

### ASO 2de graad - Vakgebonden eindtermen chemie (deel Algemene eindtermen)

De leerlingen kunnen:

- met eenvoudig materiaal volgende technieken veilig uitvoeren:
  - filtratie, extractie, chromatografie
  - de pH van een oplossing bepalen
  - eenvoudige chemische reacties uitvoeren
- veilig en verantwoord omgaan met stoffen, gevarensymbolen interpreteren en R- en S-zinnen opzoeken

N.B. R(isk)- en S(afety)-zinnen worden H(azard)- en P(recautionary)-zinnen

OOG VOOR KWALITEIT  
ONDERWIJSINSPECTIE

Vlaamse overheid

### 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

#### ASO/KSO/TSO 2de graad - ASO 3de graad - Onderzoekend leren/leren onderzoeken

Met betrekking tot een concreet wetenschappelijk of toegepast wetenschappelijk probleem, vraagstelling of fenomeen kunnen de leerlingen:

- omstandigheden die een waargenomen effect kunnen beïnvloeden, inschatten
- resultaten van experimenten en waarnemingen afwegen tegenover de verwachte resultaten, rekening houdende met de omstandigheden die de resultaten kunnen beïnvloeden
- experimenten of waarnemingen in klassituaties met situaties uit de leefwereld verbinden
- doelgericht, vanuit een hypothese of verwachting, waarnemen
- alleen of in groep, een opdracht uitvoeren en er een verslag over uitbrengen
- alleen of in groep waarnemings- en andere gegevens mondeling en/of schriftelijk verwoorden en weergeven in tabellen, grafieken, schema's of formules
- resultaten van experimenten en waarnemingen verantwoord en bij wijze van hypothese veralgemenen
- in het kader van een experiment een meettoestel aflezen

### 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

#### Attitudes

De leerlingen:

- beoordelen eigen werk en werk van anderen kritisch en objectief
- trekken conclusies die ze kunnen verantwoorden
- hebben aandacht voor het correcte en nauwkeurige gebruik van wetenschappelijke terminologie, symbolen, eenheden en data
- zijn ingesteld op het veilig en milieubewust uitvoeren van een experiment
- houden zich aan de instructies en voorschriften bij het uitvoeren van opdrachten
- zijn bereid om resultaten van zelfstandige opdrachten objectief voor te stellen
- zijn bereid om samen te werken
- onderscheiden feiten van meningen of vermoedens

### 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

#### Vaststellingen

- Minimum aantal verplichte practicalessen wordt uitgevoerd in overgrote deel van de doorgelichte scholen
- Vakgebonden ET 'practica' (alleen ASO) worden in de meeste scholen goed gerealiseerd
- ET 'onderzoekend leren' worden maar matig bereikt (onvoldoende integratie in de practica)

### 3. BV 2de graad ASO, KSO en TSO

#### Voornaamste oorzaken, al dan niet gecombineerd:

- didactisch:
  - onvoldoende aandacht voor de betrokken ET en/of leerplandoelstellingen  
=> foute benadering practica (proeven om de proeven)
  - onvoldoende ondersteuning van beginnende leraren of leraren zonder verwante vooropleiding
  - lesopdracht met veel vakken
  - maar nooit: een gebrek aan goede wil/inzet
- te grote klasgroepen
- geen blokken: alleen proefjes met (te) beperkte onderzoeksopdracht mogelijk
- wel infrastructuur en leermiddelen maar te weinig

### 4. BV 3de graad ASO

(KSO/TSO heeft geen NW of bio/chem/fys in de BV)

- ET m.b.t. leerlingpractica te vinden in:
  - algemene vakgebonden ET chemie
  - ET 'Onderzoekend leren/leren onderzoeken': idem 2de graad → 3de graad: klemtoon op 'leren onderzoeken'
  - attitudinale ET: idem 2de graad
- Te bereiken in het vak natuurwetenschappen of in het geheel van de vakken biologie/chemie/fysica  
→ leraar chemie moet hieraan meewerken

### 4. BV 3de graad ASO

#### ASO 3de graad - Vakgebonden eindtermen chemie (deel Algemene eindtermen)

De leerlingen kunnen:

- veilig en verantwoord omgaan met stoffen en chemisch afval, gevarensymbolen interpreteren en R- en S-zinnen opzoeken
- met eenvoudig materiaal een neutralisatiereactie en een redoxreactie uitvoeren
- de aanwezigheid van een stof vaststellen m.b.v. een gegeven identificatiemethode
- chemische informatie in gedrukte bronnen en langs elektronische weg systematisch opzoeken en met behulp van ict weergeven in grafieken, diagrammen of tabellen

## 4. BV 3de graad ASO

### ASO/KSO/TSO 2de graad - ASO 3de graad - Onderzoekend leren/leren onderzoeken

Met betrekking tot een concreet wetenschappelijk of toegepast wetenschappelijk probleem, vraagstelling of fenomeen kunnen de leerlingen:

- omstandigheden die een waargenomen effect kunnen beïnvloeden, inschatten
- resultaten van experimenten en waarnemingen afwegen tegenover de verwachte resultaten, rekening houdende met de omstandigheden die de resultaten kunnen beïnvloeden
- experimenten of waarnemingen in klassituaties met situaties uit de leefwereld verbinden
- doelgericht, vanuit een hypothese of verwachting, waarnemen
- alleen of in groep, een opdracht uitvoeren en er een verslag over uitbrengen
- alleen of in groep waarnemings- en andere gegevens mondeling en/of schriftelijk verwoorden en weergeven in tabellen, grafieken, schema's of formules
- resultaten van experimenten en waarnemingen verantwoord en bij wijze van hypothese vergelijken
- in het kader van een experiment een meettoestel aflezen

## 4. BV 3de graad ASO

### Attitudes

De leerlingen:

- beoordelen eigen werk en werk van anderen kritisch en objectief.
- trekken conclusies die ze kunnen verantwoorden.
- hebben aandacht voor het correcte en nauwkeurige gebruik van wetenschappelijke terminologie, symbolen, eenheden en data.
- zijn ingesteld op het veilig en milieubewust uitvoeren van een experiment.
- houden zich aan de instructies en voorschriften bij het uitvoeren van opdrachten.
- zijn bereid om resultaten van zelfstandige opdrachten objectief voor te stellen.
- zijn bereid om samen te werken.
- onderscheiden feiten van meningen of vermoedens.

## 4. BV 3de graad ASO

### Vaststellingen

- Minimum aantal verplichte practicalessen wordt uitgevoerd in overgrote deel van de doorgelichte scholen
- Vakgebonden ET 'practica' worden in de meeste scholen goed gerealiseerd
- ET 'leren onderzoeken' worden slechts in enkele scholen in voldoende mate door de leerlingen bereikt (onvoldoende integratie in de practica)

## 4. BV 3de graad ASO

### Voornaamste oorzaken, idem 2de graad +

- gebrekkige verticale samenhang (vakgroepwerking):
  - zelden afspraken/leerlijn over het te bereiken beheersingsniveau m.b.t. kennis en vaardigheden over beide graden heen => overgrote deel van de scholen blijft steken op niveau 'onderzoekend leren' (receptopdrachten)...
  - maar doorgaans wel afspraken over de verdeling van de leerinhouden voor beide graden
- onvoldoende aandacht voor VOET 'leren leren': vragen een geleidelijke overgang van begeleid naar zelfstandig leren/onderzoeken (niet de schuld van de leraren chemie/NW alleen) → belangrijk in het HO

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

- Chemie alleen in de pool Wetenschappen:
  - 2de graad: 'cesuurdoelen'
  - 3de graad: 'specifieke eindtermen' (SET)
- Cesuurdoelen/SET m.b.t. 'practica' te vinden in gedeelte:
  - 'Structuren'
  - 'Interacties'
  - 'Onderzoekscompetentie' (OC): ondeelbaar geheel

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

### Structuren

De leerlingen kunnen uit experimentele of andere gegevens, bestudeerde structuren en stoffen volgens samenstelling, bouw of functie classificeren en uit deze classificatie eigenschappen afleiden (alleen voor de 2de graad)

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

### Interacties

- 2de graad - De leerlingen kunnen:
  - experimenteel aantonen dat atomen naar aard behouden blijven tijdens opeenvolgende chemische reacties
  - interacties tussen stoffen experimenteel onderzoeken en op corpusculair niveau beschrijven
- 3de graad - De leerlingen kunnen:
  - op verschillende schaalniveaus vorming, stabiliteit en transformatie van structuren beschrijven, verklaren, voorspellen en met eenvoudige hulpmiddelen experimenteel onderzoeken

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

### Onderzoekskompetentie (niet alleen via practica)

2de graad - De leerlingen kunnen:

- onder begeleiding voor een gegeven onderzoeksprobleem onderzoeksvragen formuleren
- op basis van geselecteerde bronnen voor een gegeven onderzoeksvraag op een systematische wijze informatie verzamelen en ordenen
- onder begeleiding een gegeven probleem met een aangereikte methode onderzoeken
- onder begeleiding onderzoeksresultaten verwerken, interpreteren en conclusies formuleren
- volgens een gegeven stramien rapporteren over de resultaten van de eigen onderzoeksactiviteit
- onder begeleiding reflecteren over de bekomen onderzoeksresultaten en over de aangewende methode

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

### Onderzoekskompetentie (niet alleen via practica)

3de graad - De leerlingen kunnen:

- zich oriënteren op een onderzoeksprobleem door gericht informatie te verzamelen te ordenen en te bewerken
- een onderzoeksopdracht met een wetenschappelijke component voorbereiden uitvoeren en evalueren
- over de onderzoeksresultaten en conclusies rapporteren en ze confronteren met andere standpunten

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

### Vaststellingen

- Minimum aantal verplichte practicalessen wordt uitgevoerd in overgrote deel van de doorgelichte scholen...
- maar in het merendeel van de scholen, zonder in voldoende mate rekening te houden met de cesuurdoelen en de SET, en in het bijzonder m.b.t. de cesuurdoelen en de SET OC

## 5. SG 2de en 3de graad ASO

Voornaamste oorzaken, al dan niet gecombineerd:

- leraren nog te weinig op de hoogte van het bestaan, het belang en bedoeling van de cesuurdoelen/SET en in het bijzonder de OC
- gebrekkige verticale samenhang (idem BV)
- andere reeds vermelde oorzaken zoals grootte van klasgroepen, materiële omstandigheden, lesopdrachten, gebrek aan blokken...

## 6. SG 2de en 3de graad KSO/TSO

AV chemie en/of TV/PV toegepaste chemie komt voor in:

- alle studierichtingen van het studiegebied Chemie (TSO):
  - Apotheekassistent en Farmaceutisch-technisch assistent;
  - Biochemie; Chemie; Chemische procestechnieken; Drogisterij-cosmetica; Productie- en procestechnologie (chemie);
  - Techniek-wetenschappen; Water- en luchtbeheersingstechnieken
- enkele studierichtingen van andere TSO-studiegebieden
- 4 studierichtingen van het KSO:
  - 2de graad: Beeldende en architecturale vorming
  - 3de graad: Architecturale vorming, Audiovisuele vorming; Beeldende vorming

## 6. SG 2de en 3de graad KSO/TSO

Vaststellingen (geen uitspraak voor KSO: onvoldoende gegevens)

- Minimum aantal verplichte practicalessen wordt uitgevoerd in nagenoeg alle doorgelichte scholen
- TSO-studierichtingen uitz. studiegebied Chemie: practica nog te weinig gericht op specificiteit studierichting
- Studiegebied Chemie: goede realisatie in nagenoeg alle doorgelichte scholen
- Sterkste TSO-studierichtingen (TW, IW): weinig practica gericht op onderzoekopdrachten; GIP en stage maken meestal veel goed als chemie er deel van uitmaakt

## 6. SG 2de en 3de graad KSO/TSO

Voornaamste oorzaken, al dan niet gecombineerd:

- meestal betere infrastructuur en meer leermiddelen
- meer uren/week, ook echte 'labo-uren', en meestal in blok geroosterd
- leerplandoelstellingen vaak concreter uitgewerkt
- meeste leerplannen meer gericht op het nauwkeurig kunnen uitvoeren van bereidingen en analyses dan wel op wetenschappelijk onderzoek
- gunstige bijdrage van GIP en (eventuele) stage als chemie er deel van uitmaakt.

## 7. Besluit

- Algemeen: positieve tendens
  - minimum aantal verplichte practicalessen wordt uitgevoerd in overgrote deel van de doorgelichte scholen
  - besef belang van practica in chemie als empirische wetenschap groeit
  - infrastructuur en leermiddelen sterk verbeterd
- Leerplanrealisatie m.b.t. de practica voldoet in de meeste scholen, maar:
  - in SG beter dan in BV
  - in het ASO beter in 2de dan in 3de graad
  - in het TSO beter dan in het ASO (KSO: onvoldoende gegevens)
  - practica zijn nog te weinig gericht op 'leren onderzoeken' en OC
- Wel werkpunten maar zelden 'voorbehoud' voor chemie omdat het geheel van de (S)ET en de leerplandoelen globaal voldoende gerealiseerd wordt