



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



## Informatica aspecten geïntegreerd in de bovenbouw van HAVO/VWO bij het vak natuurkunde

C. de Beurs, A.L. Ellermeijer, C.H.T. Mulder  
*Didaktiek Natuurkunde, Universiteit van Amsterdam*

### Inleiding

Het beleid van de overheid voor HAVO en VWO is er op gericht aspecten van informatica te integreren in diverse vakken van de bovenbouw, onder andere natuurkunde. Dit heeft ertoe geleid, dat in de vernieuwde examenprogramma's natuurkunde het leerstofgebied fysische informatica is opgenomen. Aan de Universiteit van Amsterdam is na een doelstellingen onderzoek lesmateriaal ontwikkeld.

### De achtergronden.

De aanpassing van het examenprogramma natuurkunde door de W.E.N. en het beleid van de overheid om informatica in de bovenbouw van HAVO/VWO niet als apart vak in te voeren, maar geïntegreerd in de daarvoor in aanmerking komende vakken, hebben ertoe geleid, dat bij natuurkunde een leerstofgebied fysische informatica is ontwikkeld.

Redenen om bij natuurkunde aandacht aan fysische informatica te besteden zijn zowel van vakinhoudelijke als maatschappelijke aard. De vakinhoudelijke overwegingen zijn gebaseerd op het toenemende belang van de richting fysische informatica voor het vakgebied natuurkunde. Vanuit deze deeldiscipline is onderbouwing geleverd voor data-acquisitiesystemen en verwerkingsmethoden. Daarnaast heeft 'computational physics' een steeds belangrijker rol gekregen in de theoretische fysica. Maatschappelijk gezien valt te constateren dat de gevolgen van de informatie-technologie zo diep ingrijpen op allerlei sectoren van de samenleving, dat het onderwijs de taak heeft de leerling hierop voor te bereiden.

### Het leerstofgebied: fysische informatica.

In het nieuwe leerstofgebied fysische informatica komen zowel vakinhoudelijke als informatica-aspecten aan de orde. Op basis van een leerdoelen en leerinhouden onderzoek hebben wij het leerstofgebied uitgewerkt in twee rondes van lessenseries, te weten:

- **Technische Automatisering** bestemd voor 4/5 HAVO en 4 VWO dat de opbouw en werking van technische informatieverwerkende systemen behandelt (circa 15 lessen);
- **Computertoepassingen in de Natuurkunde** bestemd voor 5/6 VWO dat gaat over toepassingen van informatietechnologie bij natuurwetenschappelijk onderzoek.

De volgende overwegingen hebben ten grondslag gelegen aan deze indeling in twee rondes:

- De keuze voor een toepassingsgerichte behandeling in 4 HAVO en 4 VWO, waar voor veel leerlingen natuurkunde eindonderwijs is. De leerstof verschaft inzicht in de opbouw en de werking van allerlei automatische systemen uit de directe maatschappelijke omgeving van de leerling. Gezien de relatief brede groep die in de vierde klas nog bereikt wordt, staan juist hier de meer algemene doelstellingen van het informatica-onderwijs centraal. Aansluiting op 'informatiekunde' en informatie-technologie in techniek en natuur- en scheikunde in de basisvorming is voorzien. Door aan te sluiten bij het overige informatica-onderwijs in de vierde klas ligt de nadruk op ontwerp-activiteiten.
- In 5 VWO/6 VWO is gekozen voor een behandeling die zich richt op het zelfstandig kunnen opzetten van een natuurkundig onderzoek gebruikmakend van computer ondersteund practicummateriaal (zoals sensoren, interface, etcetera) en van een open software-omgeving voor meten, verwerken en modelberekening met de computer. Dit onderdeel is duidelijk voorbereidend wetenschappelijk van karakter en past daarom in het VWO. De meetsystemen die hier aan de orde komen zijn duidelijk diepgaander dan in de eerste ronde. Voorts ligt bij doen van de onderzoekjes meer de nadruk op het wetenschappelijk probleemoplossen (onderzoeksvaardigheden), dit in tegenstelling tot de eerste ronde, waar meer nadruk ligt op de technologische component.

Voorbeelden van informatica-concepten, die in Technische Automatisering zijn uitgewerkt zijn het systeembegrip, sensoren, actuatoren, signalen, gegevens. Er is veel aandacht besteed aan het leerlingenpracticum in de vorm van 'het systeembord'.

Vergelijken we de tweede ronde met de eerste, dan constateren we dat 'Computertoepassingen in de natuurkunde' onderwerpen als fysische meetsystemen, computer ondersteund practicum, signaalconditionering, signaaltransport en het gebruik van softwarepakketten voor meten, verwerken en modelrekening als concepten kent. Vooral het softwarepakket IP-COACH speelt een belangrijke rol.

#### **Slot**

In de lezing zal aandacht worden gegeven aan hoe de diverse informatica-aspecten zijn geïntegreerd in het vak natuurkunde. Ook in een minicursus kan men kennismaken met fysische informatica. In de minicursus zal men o.a. zelf problemen te lijf gaan zoals leerlingen dat met het systeembord bij 'Technische Automatisering' doen. Daarnaast wordt gedemonstreerd op welke wijze leerlingen kleine onderzoeksprojecten uitvoeren tijdens de tweede ronde Fysische Informatica. Hier maakt men gebruik van computer ondersteund practicummateriaal en IP-COACH.