

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

>Retouradres Postbus 16375 2500 BJ Den Haag

Aan de voorzitter van de
Tweede Kamer der Staten-Generaal
Postbus 20018
2500 EA Den Haag

Voortgezet Onderwijs
IPC 2650

Rijnstraat 50
Den Haag
Postbus 16375
2500 BJ Den Haag
www.rijksoverheid.nl

Onze referentie
593903

Datum 11 februari 2014

Betreft Natuurwetenschappelijke kennis en onderzoekvaardigheden in het voortgezet onderwijs in relatie tot het niet meer verplicht stellen van het vak ANW in de vwo-profielen.

Op 4 februari jl. debatteerden wij over het wetsvoorstel waarin onder meer sprake is van het schrappen van de verplichting het vak algemene natuurwetenschappen (verder aan te duiden als ANW) in het gemeenschappelijk deel van alle vwo-profielen aan te bieden (Kamerstukken II, 2013/2014, 33 740, nr.2). In dit debat heb ik uw Kamer toegezegd om u op korte termijn per brief te informeren over de wijze waarop de belangrijke inhoud van dat vak aan de orde komen en geborgd zijn in andere vakken in de onder- en bovenbouw van het voortgezet onderwijs. Aan die toezegging voldoe ik met deze brief.

Eerst schets ik kort de doelstellingen van het vak ANW en de achtergrond van de beoogde wetwijziging (§ 1). Daarna beschrijf ik op welke wijze de inhoud van het (bovenbouw-)vak ANW in de kerndoelen voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs zijn geborgd, in welke vakken dit doorgaans wordt uitgewerkt en hoe de binnenkort beschikbaar komende kennisbasis *science* het overzicht en de samenhang van de te verwerven (natuur)wetenschappelijke inhoud zal bevorderen (§ 2). Vervolgens wordt in § 3 uiteengezet hoe de kern van het vak ANW in verschillende bovenbouwvakken al aan bod komt. Daarbij wordt zowel ingegaan op de situatie bij de natuurprofielen (*Natuur en Techniek* en *Natuur en Gezondheid*), als op de situatie bij de maatschappijprofielen (*Cultuur en Maatschappij* en *Economie en Maatschappij*). Ook hier wordt beschreven welke aanvullende maatregelen recent genomen zijn en op korte termijn nog genomen zullen worden. In § 4 wordt het voorafgaande samengevat en worden enkele conclusies getrokken.

1. Doelstellingen van het vak ANW en achtergrond van het wetsvoorstel

"Twee dingen vervullen het gemoed met steeds nieuwe en steeds toenemende bewondering en ontzag, hoe vaker en intenser het nadenken zich erop toelegt: de sterrenhemel boven mij en de morele wet in mij."

Dit citaat van Immanuel Kant uit zijn *Kritiek van de praktische rede* (1788)¹ raakt misschien wel aan de kern van het vak ANW: het bevorderen dat leerlingen

¹ Immanuel Kant, *Kritiek van de praktische rede*. Uitgeverij Boom, Amsterdam 2006 (p.213).

(kritisch) nadenken over (wetenschappelijke) kennis en de totstandkoming daarvan, en dat zij vanuit be- en verwondering, ontzag en nieuwsgierigheid geneigd en in staat zijn van alles te willen onderzoeken. Bij de invoering van de tweede fase in 1998 is het vak ANW geïntroduceerd om de leerlingen in alle profielen vertrouwd te maken met het wetenschappelijk redeneren en kennis over natuurwetenschappen te laten verwerven.

Onze referentie
5948543903

Belangrijke doelstellingen van het vak ANW zijn: wetenschapsoriëntatie, het nadenken over de validiteit en totstandkoming van kennis en onderzoekvaardigheden, dit alles in het bijzonder in relatie tot de natuurwetenschappen. Leerlingen leren er verschillende vaardigheden (zoals ontwerp- en onderzoekvaardigheden) en in het kader van analyse van en reflectie op natuurwetenschap en techniek komen in het vak verschillende wetenschapsfilosofische vragen aan de orde, zoals: Wat weten we van de wereld? Hoe weten we dat (zeker)? Wat kunnen we ermee? Wat mogen we met wat we kunnen? (ethiek). Deze twee domeinen (*Vaardigheden* en *Analyse en reflectie op natuurwetenschap en techniek*) zijn voor alle leerlingen die het vak ANW volgen verplicht. Wat de vakinhoud betreft worden uit de domeinen Leven, Biosfeer, Materie, en Zonnestelsel en Heelal de 'grote verhalen' van de wetenschap besproken. Uit deze vier domeinen moeten er drie worden gekozen, waarbinnen steeds één subdomein wordt behandeld, zoals Evolutie van het leven, Duurzame ontwikkeling, Ontstaan van kennis over de materie en Kenmerken van het zonnestelsel en het heelal.

Het belang van deze vakinhouden als zodanig staat niet ter discussie: voor leerlingen in het voorbereidend *wetenschappelijk* onderwijs zijn (al dan niet natuurwetenschappelijke) onderzoekvaardigheden en wetenschapsoriëntatie immers van groot belang. Ook heeft de Nederlandse arbeidsmarkt behoefte aan voldoende natuurwetenschappelijk en technisch opgeleide mensen. In het voortgezet onderwijs moet er daarom voldoende aandacht zijn voor (natuur)wetenschappen en techniek. Het kabinet onderschrijft deze ambitie, en investeert hier dan ook fors in, onder meer in het kader van het TechniekPact.

Het belang van het vak ANW voor deze ambitie moet echter wel worden genuanceerd. Het is een relatief klein vak (120 studielasturen) in de bovenbouw van het vwo. De inhoud van het vak ANW (in het bijzonder de doelstellingen rond wetenschapsoriëntatie) is sinds het lopende schooljaar (2013/2014) ook terug te vinden in de eindtermen in de nieuwe examenprogramma's van de natuurwetenschappelijke profielvakken (natuurkunde, scheikunde, biologie), en ook van het profielkeuzevak NLT (Natuur, Leven en Technologie). De leerstof van ANW komt dus al terug in het verplichte profieldeel van de leerlingen die hebben gekozen voor een natuurprofiel. Voor deze leerlingen is feitelijk sprake van overlap als ze naast de verplichte natuurwetenschappelijke vakken ook nog het vak ANW moeten volgen. Leerlingen die een maatschappijprofiel hebben gekozen, zullen daarentegen in de regel met het vak ANW niet meer worden 'gewonnen' voor natuur en techniek, laat staan dat het vak als zodanig leerlingen voldoende kan voorbereiden op een vervolgstudie en arbeidsmarktloopbaan in die sectoren. Leerlingen kiezen na de onderbouw van het voortgezet onderwijs, aan het eind van het derde leerjaar, het profiel dat zij in de bovenbouw gaan volgen. Om de keuze voor bijvoorbeeld natuur en techniek te bevorderen, is het dan ook beter om werk te maken van goede loopbaan- en beroepsoriëntatie in de onderbouw, en dat is ook wat we doen. De kennisbasis die SLO (het nationaal

expertisecentrum leerplanontwikkeling) heeft ontwikkeld voor *science* (zie § 2 in deze brief) is hierbij ondersteunend.

Onze referentie
5948543903

Mijn voornemen om het vak ANW niet meer te voor te schrijven als verplicht vak in het gemeenschappelijk deel van alle vwo-profielen is dus niet ingegeven door inhoudelijke overwegingen (de inhoudelijke doelstellingen die aan het vak ten grondslag liggen staan immers niet ter discussie), maar door overwegingen met betrekking tot de organiseerbaarheid van het onderwijs, de intentie om scholen maximale ruimte te bieden voor schooleigen keuzes ten aanzien van de inrichting van het onderwijs, en om leerlingen maatwerk te kunnen bieden, passend bij hun studiekeuze. Met het schrappen van de verplichting tot het organiseren van het vak ANW voor alle leerlingen in de bovenbouw van het vwo ontstaat meer ruimte voor scholen om het onderwijsprogramma in de bovenbouw op maat in te richten. Daarbij kunnen scholen er uiteraard ook voor blijven kiezen het vak ANW wél aan te blijven bieden: geschrappt wordt alleen de *verplichting* dit vak aan te bieden. Dat is in lijn met de beleidslijn ten aanzien van één van de andere elementen uit het onderhavige wetsvoorstel: de maatschappelijke stage. Evenmin als het vak ANW wordt de maatschappelijke stage als zodanig 'geschrappt'; alleen de verplichting aan scholen om het aan te bieden vervalt. Wanneer scholen het als vak behouden, kunnen ze zelf kiezen of ze het vak verplichten voor hun leerlingen ofwel het als keuzevak aanbieden aan hun leerlingen.

In de volgende paragrafen van deze brief wordt uiteengezet hoe de onderwijsinhouden van het vak ANW, zoals die zijn beschreven in deze paragraaf, op dit moment al elders in het curriculum aan bod komen. Ook worden de maatregelen die recent genomen zijn en op korte termijn genomen worden om dit verder te versterken, nader besproken. Het gaat daarbij primair om de volgende maatregelen:

- Voor het *primair onderwijs* wordt door SLO een richtinggevend leerplankader *Wetenschap en Technologie* ontwikkeld bij het leergebied *Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Dit leerplankader is breder dan alleen natuur en technologie: het gaat ook over aardrijkskunde en geschiedenis. Er is veel aandacht voor vakoverstijgende vaardigheden, waaraan wordt gewerkt in contexten. In de begrippenstructuur zijn de 'grote verhalen' (de onderwerpen die bij ANW worden behandeld), terug te vinden.
- Voor de *onderbouw van het voortgezet onderwijs* is vanaf dit voorjaar een kennisbasis *science* beschikbaar. Daarin wordt een totaaloverzicht geboden van de (natuur)wetenschappelijke leerinhouden en wordt de samenhang daartussen benadrukt en bevorderd. Met deze natuurwetenschappelijke kennisbasis wordt gewaarborgd dat *alle* leerlingen (zowel de leerlingen die een profiel (havo/vwo) of sector (vmbo) kiezen in het domein natuur en techniek, als de leerlingen die voor een maatschappelijk profiel dan wel sector opteren) ten minste basale kennis opdoen van wat de natuurwetenschappen inhouden en van de manier waarop kennis kritisch kan worden toegepast.
- Voor wat betreft de *bovenbouw van havo en vwo* zijn de vakinhouden van ANW sinds 1 augustus 2013 opgenomen in de bèta-examenvakken die leerlingen met een natuurprofiel moeten volgen. SLO analyseert momenteel de examenprogramma's van vakken in de maatschappijprofielen op de aanwezigheid van wetenschapsoriëntatie binnen de context van die vakken. Deze analyse komt volgend schooljaar beschikbaar.

2. Onderbouw voortgezet onderwijs

Voor wat betreft het huidige curriculum van de onderbouw zijn de onderwerpen die te maken hebben met de doelstellingen en inhouden van het vak ANW vastgelegd in de kerndoelen. Tenminste zes van de 58 kerndoelen gaan expliciet over natuur en techniek. Deze kerndoelen worden op schoolniveau uitgewerkt in concrete onderwijsprogramma's (lessuren, vakken, leermiddelen en didactiek). De vakinhoud van ANW komt bij verschillende onderbouwwakken aan de orde, zoals bij natuurkunde, scheikunde, biologie en techniek.

Om de aandacht voor techniek en natuur te stimuleren heeft SLO in opdracht van het Ministerie van OCW een kennisbasis *science* ontwikkeld. Daarmee wordt voor alle leerlingen in de onderbouw een natuurwetenschappelijke kennisbasis beschreven. De kennisbasis *science* is een uitwerking van wat impliciet en expliciet in de kerndoelen en de begeleidende teksten daarbij is beschreven. Ook sluit de kennisbasis aan bij het leerplankader *Wetenschap en Technologie* in het primair onderwijs.

In de kennisbasis zijn de kernelementen van het vak ANW opgenomen en uitgewerkt:

1. Wetenschapsfilosofische vragen, waaronder:
 - a. Wat weten we van de wereld?
 - b. Hoe weten we dat (zeker)?
 - c. Wat kunnen we ermee?
 - d. Wat mogen we met wat we kunnen? (ethiek)
2. De 'grote verhalen' van de wetenschap die iedereen moet kennen, waaronder:
 - a. evolutie;
 - b. ecologie;
 - c. zonnestelsel en heelal;
 - d. materie en het beïnvloeden ervan.

De vakdomeinen (natuurkunde, scheikunde, biologie en fysische geografie) zijn in de kennisbasis in drie dimensies beschreven: vakinhouden (in de vorm van tussendoelen), karakteristieke werkwijzen (in de vorm van karakteristieke activiteiten, zoals een onderzoek of proef) en karakteristieke denkwijzen (in de vorm van inzichten). Daarbij worden ook suggesties en voorbeelden gegeven.

Bij de ontwikkeling en validering van de kennisbasis zijn het onderwijsveld en de vakinhoudelijke verenigingen (NVON, Vedotech en KNAG) betrokken. De kennisbasis *science* komt dit voorjaar beschikbaar. Alle scholen kunnen vanaf dan dit richtinggevende kader gebruiken voor het onderwijs in de onderbouw gericht op natuur en technologie. Daarnaast maakt SLO in samenwerking met docenten en andere (vak)deskundigen verdere uitgebreide voorbeelduitwerkingen. Het gaat daarbij onder andere om opdrachten voor leerlingen en voorbeelduitwerkingen voor de karakteristieke denkwijzen en werkwijzen. Hiermee worden docenten geholpen om deze karakteristieke denkwijzen en werkwijzen, die niet nieuw zijn maar nog niet erg geëxpliciteerd waren, een goede plaats te geven in hun onderwijs.

3. Bovenbouw voortgezet onderwijs

Het schrappen van de verplichting het vak ANW aan te bieden, laat onverlet dat scholen ANW kunnen blijven aanbieden (het vak ANW kan immers ook een goede manier zijn om de betreffende leerstof aan te bieden); alleen de *verplichting* zou

komen te vervallen. Het is evenwel niet (meer) strikt noodzakelijk, te meer daar de inhouden (zowel de vakinhouden, als de karakteristieke werk- en denkwijzen) in andere vakken zijn ondergebracht. Ook in het voor alle leerlingen verplichte profielwerkstuk doen alle vwo-leerlingen ervaring op in het doen van wetenschappelijk onderzoek.

Onze referentie
5948543903

3.1. Natuurprofielen (N&T, N&G)

Al jaren kiest meer de helft van de vwo- leerlingen een natuurprofiel (Natuur en Techniek, Natuur en Gezondheid of een combinatie van beiden). Het aandeel leerlingen dat zo'n profiel kiest, stijgt bovendien. In 2012 volgde 54 procent van de vwo-examenleerlingen een natuurprofiel. Achttien procent koos zelfs voor een dubbelprofiel (2012) N&T en N&G. Voor de bètavakken natuurkunde, scheikunde en biologie zijn nieuwe examenprogramma's opgesteld, die per 1 augustus 2013 op alle scholen voor havo en vwo zijn ingevoerd. In de examenprogramma's van de bètavakken is de wetenschapsfilosofische kern (de subdomeinen 'waarderen en oordelen' en 'kennisontwikkeling en toepassing') van het vak ANW opgenomen. Leerlingen leren daar "in contexten een beargumenteerd oordeel te geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid te maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen" en "in contexten te analyseren op welke wijze natuurkundige en technologische kennis wordt ontwikkeld en toegepast."

Hiermee wordt een goede basis gelegd voor de ANW-elementen in de verschillende bètavakken. Om de docenten en methodemakers daarbij te ondersteunen is in nauw overleg met de NVON een SLO-project opgezet om de centrale doelstellingen van ANW te borgen in de afzonderlijke bètavakken. SLO ontwikkelt hierin concrete handvatten voor docenten om deze ANW-elementen te doceren en te toetsen.

Ook vernieuwd per 2012 is het vak Natuur, Leven en Technologie (NLT), dat in 2007 bij de aanpassing van de profielen havo/vwo is geïntroduceerd. Dit vak biedt een verbreding en verdieping op de natuurprofielvakken, met veel aandacht voor nieuwe ontwikkelingen in samenleving, wetenschap en technologie en voor de interdisciplinaire samenhang daarbij. Dit vak, dat kan worden gekozen als profielkeuzevak in de natuurprofielen en als vak in het vrije deel in de maatschappijprofielen, heeft veel elementen met ANW gemeen.

3.2. Maatschappijprofielen (E&M, C&M)

Wetenschapsoriëntatie, het nadenken over de validiteit en totstandkoming van kennis en onderzoekvaardigheden – kernvaardigheden die bij ANW aan bod komen – zijn niet alleen relevant bij de natuurwetenschappen, maar ook bij de maatschappij- en geesteswetenschappen. De doelstellingen van het vak ANW met betrekking tot aard, ontstaan en toepassing van wetenschappelijke kennis zijn dan ook voor leerlingen die een maatschappijprofiel volgen van belang. Wat betreft de kennis en vaardigheden die alle leerlingen in het vwo zouden moeten verwerven gaat het niet uitsluitend om *natuurwetenschappelijke* vaardigheden, maar om wetenschappelijke vaardigheden (zoals onderzoekvaardigheden) in algemene zin en in de context van respectievelijke (wetenschappelijke) disciplines: de natuur-, maatschappij- en geesteswetenschappen. Dit komt in verschillende exameneisen tot uitdrukking.

In 2012 volgde 46 procent van de vwo-examenleerlingen een maatschappijprofiel. Uiteraard blijft het mogelijk dat leerlingen met een maatschappijprofiel in het vrije deel van het profiel een bètavak kiezen. Voor de leerlingen die een maatschappijprofiel volgen, wordt op dit moment door SLO onderzocht hoe wetenschapsoriëntatie verder kan worden versterkt in vakken als geschiedenis, aardrijkskunde en economie. SLO zal daartoe onder meer de examenprogramma's van de vakken in de maatschappijprofielen analyseren om de aanwezigheid van wetenschapsoriëntatie binnen de context van die vakken te verzekeren.

Onze referentie
5948543903

4. Doorlopende leerlijnen

Ik heb in deze brief betoogd dat de aandacht voor wetenschap, natuur en techniek in het curriculum van vwo-leerlingen – in zowel de onderbouw als de bovenbouw van het voortgezet onderwijs - goed geborgd is. Zowel in het primair onderwijs, de onderbouw van het voortgezet onderwijs en in de bovenbouwprogramma's in het voortgezet onderwijs zijn en worden op dit terrein maatregelen getroffen. Sinds 1 augustus 2013 is de wetenschapsfilosofische kern van het vak ANW opgenomen in de nieuwe examenprogramma's voor de verplichte profielvakken in de natuurprofielen. Vanaf voorjaar 2014 is de kennisbasis *science* voor de onderbouw beschikbaar. Ter ondersteuning van docenten zullen door SLO voorbeelduitwerkingen worden ontwikkeld. Verder verschijnt in schooljaar 2014/2015 een inventarisatie van voorbeeldvragen voor schoolexamens die de ANW-doelstellingen reflecteren. Ook worden de examenprogramma's van de profielvakken in de maatschappijprofielen tegen het licht gehouden. Zo zorgen we ervoor dat elke vwo-leerling zich oriënteert op en in aanraking komt met (natuur)wetenschap en technologie, en de inzichten en vaardigheden die hiervoor nodig zijn verwerft.

Hiermee wordt een heldere doorlopende leerlijn gecreëerd voor wetenschap, natuur en technologie voor alle leerlingen, ook zonder het verplichte vak ANW in het gemeenschappelijke deel van de vwo-profielen voor te schrijven. Dit inrichtingsvoorschrift (*hoe* wordt het onderwijs ingericht en vormgegeven) komt te vervallen, maar de onderwijshoud (het *wat*) wordt helderder en meer in samenhang beschreven. Ik ben ervan overtuigd dat juist deze combinatie (heldere doelen, ruimte voor eigen uitwerking) scholen – en leerlingen – prikkelt om op hun eigen manier, kritisch, nieuwsgierig en onderzoekend de wereld, de wetenschap en de kennis tegemoet te treden.

de staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap,

Sander Dekker