

## Concept-contextbenadering

### Ontwikkelingen

Twee adviezen van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW, 2003a en b) vormen de basis voor de aandacht voor concepten en contexten in het onderwijs in Nederland. Een motief voor die aandacht is dat realistische contexten de relevantie en actualiteit van natuurwetenschap en techniek laten zien. Daar was in het begin van deze eeuw behoefte aan, gezien de terugloop in interesse van jongeren voor die vakken. Een tweede motief is dat leerlingen concepten wendbaar leren gebruiken door ze in verschillende contexten te hanteren, en daarmee ook het generieke karakter van concepten leren kennen. Onderzoek laat overigens zien dat een concept-context-benadering niet per se leidt tot betere leerresultaten maar dat zij het onderwijs wel aantrekkelijker voor leerlingen maakt (Bennett, Lubben, & Hogarth, 2006).

In Nederland is de ontwikkeling naar meer contextrijk onderwijs in de natuurwetenschappen al sinds de jaren 70 van de vorige eeuw gaande (Kuiper, 2009). Ook internationaal is er al langer sprake van deze trend, die in de Engelstalige literatuur bekend staat als '*context-based science education*' (Bennett, Gräsel, & Parchmann, 2005). Het Nederlandse PLON-project (*Project Leerpakket Ontwikkeling Natuurkunde, 1972-1986*) ontwikkelde een groot aantal natuurkundemodules vanuit realistische contexten (Eijkelhof & Kortland, 1988). Diverse scheikundeleraren werkten met *Chemie in Producten* (Van Aalsvoort, 2003). De Verenigde Staten kende onder meer het programma *ChemCom*. In Engeland zijn programma's voor '*context-based science education*' binnen de zogenaamde Salters-familie ontwikkeld. Duitse contextrijke programma's zijn *ChiK* (*Chemie im Kontext*), *Piko* (*Physik im Kontext*) en *BiK* (*Biologie im Kontext*). De huidige ontwikkelingen rond concepten en contexten bouwen voort op onderzoek en ervaringen uit deze Nederlandse en internationale programma's en projecten.

Voor po zijn voor het leergebied *Oriëntatie op Jezelf en de Wereld* concepten en contexten uitgewerkt (Boersma et al., 2007; Van Graft, Boersma, Goedhart, Van Oers, & De Vries, 2009). Tevens zijn op basis van de concept-contextbenadering enkele lesvoorbeelden uitgewerkt (Van Graft, 2009). Over de implementatie van deze benadering in het po, bijvoorbeeld in methodes, en op pabo's zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar. Wel zijn bij de totstandkoming van de Toetswijzer voor de wereldoriëntatie de systeemconcepten van de Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs (CVBO) uitgangspunt geweest voor de kerndoelen die betrekking hebben op biologie (Boersma et al., 2007; College voor Examens, 2012). Ook in het leerplanvoorstel W&T po/so is de concept-contextbenadering genoemd als een mogelijke redenering om te komen tot een voor leerlingen relevante keuze van de inhoud van het onderwijs (Van Graft et al., 2016).

In het vmbo is de concept-contextbenadering voor de natuurwetenschappelijke vakken niet voorgeschreven. Wanneer het wordt toegepast is dat vanuit de interesse van de docent. Het is mogelijk dat dit verband houdt met het feit dat vmbo-leerlingen meer achteruitgaan in het PISA-onderzoek dan havo/vwo-leerlingen (Van der Hoeven et al., 2017).

Bij het opstellen van de nieuwe examenprogramma's voor de natuurwetenschappelijke vakken voor havo en vwo had de concept-contextbenadering invloed op het selecteren en ordenen van doelen en inhouden - het beoogde curriculum. Dat is op uiteenlopende wijze gebeurd. Bij biologie is een nieuw opgezette conceptuele structuur van systeemconcepten en organisatieniveaus gevuld met eindtermen die expliciet de verbinding met globaal aangeduide contexten leggen. Bij natuurkunde zijn voor enkele domeinen met name genoemde contexten in het naar concepten georganiseerde programma opgenomen; in de andere domeinen beperkt de aanduiding zich tot 'in contexten kunnen gebruiken'. Bij scheikunde zijn naast vanuit de vakinhoud georganiseerde domeinen drie domeinen opgenomen die vanuit maatschappelijke contexten zijn gevuld.

De examenprogramma's schrijven inhoud voor, dus het noemen van contexten in de examenprogramma's houdt in dat leerlingen het gebruik van bepaalde concepten in al dan niet bepaalde contexten moeten leren beheersen. Bij de planning en uitwerking van het curriculum echter staat het leraren en auteurs vrij om concepten en contexten naar eigen voorkeur in te voegen. Voor de ordening van de inhoud kunnen ze zowel groepen concepten als contexten als uitgangspunt nemen. Ook voor de didactische uitwerking per onderwerp kunnen zij zelf kiezen of ze voortdurend eenzelfde grote context opzoeken of dat ze wisselende contexten als illustraties bij

verschillende concepten gebruiken. De varianten die dit oplevert zijn door Bruning en Michels (2013) beschreven als het *concept-contextvenster*.

Docenten herkennen dat de concept-contextbenadering een belangrijk aspect van de vernieuwing is. In de tussenmeting van de monitoring van de invoering van de nieuwe bètaprogramma's (Folmer, Ottevanger, & Kuiper, 2015) noemt van de docenten biologie en scheikunde elk ongeveer 90% het gebruik van contexten als vernieuwingskenmerk, bij natuurkunde is dat iets minder dan 60%. Docenten verschillen van mening over het al dan niet verplichtende karakter van de concept-contextbenadering voor de lespraktijk. In de tussenmeting was twee derde van de biologiedocenten, een derde van de scheikundedocenten en een vijfde van de natuurkundedocenten (onterecht) van mening dat zij *moeten* werken volgens een concept-contextbenadering. Wellicht is dit bij biologie terug te voeren op het feit dat in het examenprogramma biologie aan de eindtermen vaak is toegevoegd 'in contexten' (bijvoorbeeld: "de kandidaat kan met behulp van het concept afweer ten minste in contexten op het gebied van gezondheidszorg en voedselproductie benoemen op welke wijze eukaryoten zich te weer stellen tegen andere organismen"). Vergelijkbare formuleringen zijn overigens ook te vinden in het scheikunde-examenprogramma, zij het minder frequent. In de pilotprojecten van de nieuwe examenprogramma's voor havo en vwo zijn voorbeelden van concept-contextonderwijs ontwikkeld.

Op het niveau van het lesmateriaal en de lesuitvoering is de invloed van de concept-contextbenadering waar te nemen, zij het op uiteenlopende wijze. Uitgevers bieden methodes met verschillende aanpakken, hetgeen scholen en docenten de mogelijkheid biedt te kiezen wat bij hun onderwijsvisie en -praktijk aansluit. Bij de ontwikkelde methodes valt op dat de meeste een voorzichtige aanpak kiezen. De ordening en inrichting van de boeken worden bepaald door de concepten, waarbij contexten als illustratie van of verbinding tussen de concepten fungeren. In termen van varianten volgens het concept-contextvenster (Bruning & Michels, 2013) wordt een context dus niet of nauwelijks aangeboden als 'centrale context' die selectie en ordening van de leerstof bepaalt. De tussenmeting (Folmer, Ottevanger, & Kuiper, 2015) bevestigt dat beeld. De meeste docenten geven aan dat ze in veel lessen contexten gebruiken, maar de docenten die de inhoud van de lessen door een context laten bepalen zijn ver in de minderheid. Het gebruik van contexten in de les verhoogt ook de door docenten ervaren druk op de uitvoerbaarheid van de programma's, met name bij biologie en scheikunde. 30% (scheikunde) tot 50% (biologie) van de docenten vindt dat het werken met contexten (erg) veel tijd kost.

De concept-contextbenadering heeft ook invloed op de examens. Een analyse van het eerste centraal examen havo biologie volgens het nieuwe programma (Michels & Folmer, in voorbereiding) laat zien dat niet bij alle opgaven sprake is van een wisselwerking tussen concepten en contexten zoals bedoeld door de vernieuwingscommissie. Wat de schoolexamens betreft wordt er vanuit docenten nog steeds gevraagd om goede voorbeelden van toetsen in context. Voor vakken met een centraal examen worden voor de centraal-exameneindtermen in de syllabi veel voorschrijvende specificaties van concepten en deelconcepten gegeven. Die kunnen niet altijd op een authentieke manier met een beperkt aantal centrale contexten verbonden worden. Aan de schoolexameneindtermen zijn geen voorschrijvende specificaties verbonden en dat maakt uitwerking in centrale contexten makkelijker. Duidelijk is dat te zien bij het vak NLT, dat immers alleen maar schoolexamen-domeinen kent. De modules van NLT zijn dan ook bijna allemaal schoolvoorbeelden van *centrale contexten*, dat wil zeggen van inhoudsselectie vanuit één context in combinatie met een uitwerking die de verbinding van de concepten met die context ook steeds laat zien.

### Curriculaire uitdagingen

Voor po/so kunnen lesvoorbeelden die al ontwikkeld zijn nader gekarakteriseerd worden in varianten van de concept-contextbenadering, wellicht aangevuld met ideaaltypische voorbeelden van andere varianten. Als suggestie voor verder ontwikkelwerk in het vo hebben uitgevers en lerarenopleiders in gesprekken over de verschillende kwadranten van het concept-contextvenster (Bruning & Michels, 2013) al aangegeven dat ideaaltypische voorbeelden van lesmateriaal bij elk van de kwadranten uit het concept-contextvenster welkom zouden zijn. De gesprekken hierover gingen vooral over de bovenbouw vo, maar deze suggestie geldt ook voor de onderbouw vo. Deze voorbeelden zijn verzameld en ontsloten op de SLO-website (Sanders & Pieters, 2016). Op [www.ecent.nl](http://www.ecent.nl) worden in het dossier *concept-contextbenadering* deze en andere voorbeelden toegelicht, aangevuld met diverse beschouwingen en literatuurverwijzingen. Deze vormen van ontsluiting moeten actief

onder de aandacht van leraren en auteurs gebracht worden in handreikingen en in activiteiten voor professionalisering.

Uitgevers gaven verder aan dat zij inzicht in de waardering door docenten én leerlingen van verschillende varianten van de concept-contextbenadering op prijs zouden stellen en ook zouden gebruiken bij nieuwe of herziene methodes. Dit vraagt om specifiek onderzoek dan de literatuur tot nu toe oplevert, al zegt die er al wel iets over, zoals hierboven al genoemd. Uit contacten met uitgevers en auteurs van materiaal voor de tweede fase blijkt inderdaad dat - zoals al vermeld - de detaillering van concepten in de syllabi hen voor een benadering vanuit een 'centrale context' bij CE-onderwerpen in de weg staat. Zo'n benadering, waarbij de concepten die aan de orde komen voortvloeien uit de gekozen context, kan makkelijker gevolgd worden vanuit de globaal omschreven eindtermen voor het schoolexamen. Voor die mogelijkheid is dus blijvend voldoende ruimte voor SE-onderwerpen gewenst. Dit is een belangrijk punt in de discussies over detaillering van eindtermen en reikwijdte van centrale examinering. Ook kan dit een rol spelen in de herziening van de kerndoelen voor po en vo-onderbouw. Uit gebruikersonderzoek (mondeling door uitgevers gerapporteerd) en contacten van SLO-collega's met docentontwikkelteams komt naar voren dat, ook als schoolboeken een variëteit aan concept-contextbenaderingen aanbieden, leraren bij het gebruik ervan in de klas vaak kiezen voor de veilige route van een sterk conceptuele ordening, hier en daar verlevendigd met een illustratieve context. Vanuit uitgevers, lerarenopleiders en steunpunten is de behoefte aangegeven aan oefenmateriaal ten behoeve van lerarenopleiding en verdere professionele ontwikkeling. Dat oefenmateriaal hoeft niet allemaal ontwikkeld te worden; het kan ook bestaan uit een andere schikking van beschikbaar materiaal, met een goede begeleidingsaanpak in opleiding en professionele ontwikkeling (zie bijvoorbeeld Janssen, Westbroek, Doyle, & Van Driel, 2013). Ook de discussie over het Curriculum van de toekomst laat de behoefte aan goede uitwerkingen van contextrijk vakonderwijs zien. In die discussie (met name in [Onderwijs2032/Curriculum.nu](http://Onderwijs2032/Curriculum.nu)) leggen veel mensen en organisaties nadruk op samenhang tussen de vakken en leergebieden. Tegelijk wordt ook het belang van diepgang van vakken of leergebieden onderstreept. Leren in contexten maakt het mogelijk vakoverstijgende vragen uit realistische contexten vanuit verschillende vakspecifieke invalshoeken met voldoende diepgang voor elk vak te benaderen (zie ook de eerder beschreven ontwikkeling 'Interdisciplinariteit en samenhang').