

Effectevaluatie Wetenschap & Technologie in de pabo

Onderzoek in opdracht van het ministerie van OCW
Wouter van Casteren
Jules Warps

ResearchNed
september 2017

© 2017 ResearchNed Nijmegen in opdracht van het ministerie van OCW. Alle rechten voorbehouden. Het is niet geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in publicaties zonder nauwkeurige bronvermelding. ResearchNed werkt conform de kwaliteitsnormen NEN-EN-ISO 9001:2008 voor kwaliteitsmanagementsystemen en NEN-ISO 20252:2012 voor markt-, opinie- en maatschappelijk onderzoek.

Inhoudsopgave

1	Aanleiding en achtergronden	3
2	Evaluatievragen en onderzoeksanpak	5
2.1	Aanpak	6
3	Proces en ontwikkelingen in de periode 2013 - 2017	7
3.1	Nulmeting 2013	7
3.2	Doorkijkjes per pabo	7
3.3	Eindverslagen project W&T pabo's	8
3.4	Procesevaluatie 2016	8
3.5	Conclusies proces 2013 - 2017	9
4	Effectieve werkwijzen W&T pabo	10
4.1	Effectieve werkwijzen bij de pabo	10
4.1.1	Handreiking SLO	10
4.1.2	Ontwerpprincipes W&T in het pabo-curriculum	11
4.1.3	Vakkenintegratie	12
4.1.4	Conclusies bestaande ontwerpprincipes	13
4.2	Stimuleren en bestendigen van een OOL-houding bij studenten	13
4.3	Tevredenheid en afstemming	14
4.4	Conclusies effectieve werkwijzen	15
5	Actuele integratie W&T in het pabo-curriculum	17
5.1	Vooraf	17
5.2	Visie van de pabo op W&T	17
5.3	Integratie van W&T in het curriculum	19
5.4	Voorbereiding van pabo-docenten op lesgeven in W&T	22
5.5	Samenwerking met het werkveld en andere partijen	23
5.6	Conclusies samenvattend beeld pabo's	24
6	Samenvatting en conclusies	25
	Bijlage A Beeld per pabo	28
	Bijlage B Lijst met gesprekspartners	54

1 Aanleiding en achtergronden

Van leraren in het basisonderwijs wordt verwacht dat ze leerlingen kunnen enthousiasmeren voor Wetenschap en Technologie (W&T) door bij hen een onderzoekende houding te stimuleren. Vormen van Onderzoekend en Ontwerpend leren (OOL) zijn daarin belangrijk. De pabo moet aankomende leraren daarop voorbereiden door W&T te integreren in de pabo. In 2020 moet W&T duurzaam zijn ingebed in het curriculum van de pabo (en van de basisscholen) en daarbij verweven zijn in meerdere vakken. Ook dient het deel uit te maken van het nascholingsaanbod van de pabo. Deze doelstellingen zijn onderdeel van het in 2013 door overheid, onderwijsveld en bedrijfsleven gesloten Techniepact. Het uiteindelijke effect moet zijn dat afgeleverde leerkrachten beter W&T-/OOL-onderwijs kunnen geven en dat als gevolg leerlingen W&T-vaardiger zijn.

Voor de transitie naar W&T in de pabo's is in de periode 2014-2016 een subsidiepot van acht miljoen euro beschikbaar gesteld door het ministerie van OCW. In het voorjaar van 2014 zijn door de pabo's plannen gemaakt waarin zij aangeven op welke manier zij W&T opnemen in de opleidingsprogramma's en hoe ze dat proces ondersteunen. Op landelijk niveau is dat proces ondersteund vanuit het LOBO (het landelijk overleg van de pabo's). De landelijke ondersteuningsstructuur bestond uit een stuurgroep, een inhoudelijk projectleider en een klankbordgroep. Het stimuleringsprogramma liep tot eind 2016.

De subsidieregeling was concreet gericht op drie actielijnen, die vanuit de landelijke projectleiding richting de pabo's zijn gecommuniceerd:

1. W&T wordt *integraal* opgenomen in het curriculum, niet als apart vak, maar in samenhang met tenminste Aardrijkskunde, Geschiedenis, Natuur & Techniek (N&T) en Cultuureducatie, waarbij er tevens aandacht is voor '21ste-eeuwse' vaardigheden zoals creativiteit, kritisch denken enz.
2. *Alle* pabo-docenten worden geprofessionaliseerd, opdat ze bekend zijn met W&T en in staat zijn om studenten daarop te onderwijzen.
3. Een inhaalslag wordt verzorgd voor studenten die voor het studiejaar 2015-2016 zijn begonnen met de opleiding tot leraar basisonderwijs.

Om de realisatie en opbrengst van het project vast te stellen, is van de individuele pabo's gevraagd om bij afsluiting van het project in juli 2016, procesmatig en inhoudelijk verantwoording af te leggen over het uitgevoerde paboproject. Alle pabo's hebben in 2016 een schriftelijke eindrapportage opgesteld. Het proces, c.q. de uitvoering van de subsidieregeling en van de landelijke ondersteuning is in 2016 geëvalueerd (procesevaluatie). In de procesevaluatie stonden de ondersteunende maatregelen en activiteiten centraal. In de voorliggende effectevaluatie staat de vraag centraal tot welke concrete veranderingen de inzet op de integratie van W&T in de curricula van de pabo's heeft geleid.

Relevante ontwikkelingen

Een belangrijke ontwikkeling die we hier vermelden, is dat de toelatingseisen voor de pabo zijn aangescherpt voor aanmelders zonder vwo-diploma of hbo-diploma. Zij dienen genoeg kennis te hebben van de vakgebieden aardrijkskunde, geschiedenis en N&T (de vakken in het domein 'Oriëntatie op Jezelf en de Wereld' - OJW). Dat is aangetoond als de aanmelder:

- een havodiploma heeft en havo-eindexamen heeft gedaan in deze vakgebieden; voor N&T voldoet één van de vakken natuurkunde, biologie of NLT (natuur, leven & technologie);
- een vavo-certificaat havo heeft voor de vakgebieden;
- of de toelatingstoets voor die vakgebieden heeft gehaald.

In de praktijk betekent dit dat mbo-studenten meestal drie toelatingstoetsen moeten afleggen en havoleerlingen meestal één of twee. Deze toelatingstoetsen leiden er toe dat alle startende studenten op de pabo een minimale kennisbasis hebben ten aanzien van de OJW-vakken.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de onderzoeksaanpak kort toegelicht. In hoofdstuk 3 is samengevat wat reeds bekend is over de ontwikkelingen tussen 2013 en 2016 ten aanzien van W&T aan de pabo's. Hoofdstuk 4 richt zich op het vragencluster rond bewezen effectieve aanpakken. In hoofdstuk 5 staan de overige vragenclusters centraal en is samenvattend beschreven welke veranderingen er bij alle pabo's zichtbaar zijn in de periode 2013-2017. Hoofdstuk 6 bevat de samenvatting en conclusies en bevat een korte beantwoording van de evaluatievragen. In bijlage A is per pabo kort beschreven wat de stand van zaken is in 2017 ten opzichte van de nulmeting 2013. Ten slotte is in bijlage B een lijst met gesprekspartners opgenomen.

2 Evaluatievragen en onderzoeksplan

Deze evaluatie is opgezet en uitgevoerd aan de hand van de volgende hoofdvraag en deelvragen.

Hoofdvraag is:

Welke ontwikkelingen zijn er sinds de nulmeting 2013 met betrekking tot de werkwijzen die de pabo's hebben gehanteerd om Wetenschap en Technologie in het curriculum te verankeren en wat is bekend over de effectiviteit van deze werkwijzen?

Een werkwijze W&T op de pabo's geldt als effectief als curriculumactiviteiten een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij studenten stimuleren en bestendigen en studenten deze houding kunnen vertalen naar hun lessen in het primair onderwijs.

Deelvragen bij de hoofdvraag zijn de volgende:

Visie van de pabo op W&T

- In hoeverre richt de werkwijze zich op Onderzoekend en Ontwerpend leren?
- In hoeverre richt de werkwijze zich op wetenschap en in hoeverre op technologie?
- Ziet de pabo W&T/OOL als een hoofdconcept of als een aanpak naast andere onderwijsbenaderingen? In hoeverre profileert de pabo zich als een 'W&T pabo'?

Wijze waarop per pabo W&T in het curriculum is opgenomen

- Wordt W&T aangeboden als minor?
- Wordt W&T aangeboden als apart vak of (ook) geïntegreerd in andere vakken en zo ja, in welke vakken?
- Wat is de verhouding tussen kennis (N&T, empirische cyclus, etc.), vaardigheden en houding W&T?
- In welk leerjaar/welke leerjaren van de studie komt W&T aan bod? Welke delen daarvan zijn verplicht voor alle studenten en welk deel zit in keuzedelen zoals minoren?
- Welk deel van de studenten kiest voor de facultatieve W&T-onderdelen?
- Wordt er gebruik gemaakt van gastlessen of externe deskundigen?
- Is het aandeel W&T in het curriculum structureel toegenomen, bijv. gelet op concrete activiteiten, de docenten-inzet of het aantal studiepunten dat met W&T samenhangt?
- Op welke andere wijzen wordt ook buiten de expliciete W&T-elementen in het curriculum vorm gegeven aan OOL-competenties bij pabo-studenten?

Vorbereiding van de pabo-docenten op het lesgeven in W&T

- Hoe zijn de pabo-docenten geschoold en anderszins voorbereid op de integratie van W&T in het curriculum en hun eigen rol in de uitvoering van dat curriculum?

Samenwerking en de vertaling van W&T naar het afnemend veld

- Welke samenwerking is er met het werkveld in de ontwikkeling en uitwerking van W&T?
- Welke structurele samenwerking is er met andere W&T-actoren in de regio? Waarom wel/niet en zo ja met welke?
- Wat doen pabo's aan nascholing W&T voor zittende leraren in het primair onderwijs?
- Welke W&T-initiatieven komen er op pabo's af vanuit het bedrijfsleven/externe partijen?

Bewezen effectieve werkwijzen

- Welk onderzoek is verricht naar de werkwijze bij pabo's en wat is de uitkomst van dat onderzoek? In hoeverre hebben de lectoraten van pabo's hierbij een rol gespeeld?
- Stimuleren en bestendigen de curriculumactiviteiten in het kader van W&T een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij studenten?
- Kunnen studenten deze houding vertalen naar hun lessen in het primair onderwijs?
- Zijn studenten, docenten en stagebegeleiders tevreden met de werkwijze van de pabo en de afstemming tussen pabo en afnemend veld?

2.1 Aanpak

Hoofdstappen in deze evaluatie zijn de navolgende geweest.

1. In oriënterende zin is met een aantal experts op het vlak van W&T en pabo's gesproken over de algemene stand van zaken bij pabo's en de wijze waarop de stand van zaken in beeld is te brengen. Ook is besproken wat bekend is aan effectstudies. In bijlage B zijn de geïnterviewde experts opgenomen.
2. Via een websearch zijn relevante effectstudies met betrekking tot W&T aan de pabo verzameld. Dit is aangevuld met een verzoek aan de contactpersonen bij de pabo's, de begeleidingscommissie en experts om overige relevante effectstudies en monitorgegevens aan te reiken. De aldus verzamelde literatuur is geanalyseerd om antwoord te kunnen geven op de vragen over bewezen effectieve werkwijzen.
3. Beschikbare documenten per pabo die inzicht geven in de aanpak per pabo zijn bestudeerd. Dat gaat ten eerste om het verslag van het werkbezoek dat vanuit de landelijke projectleiding W&T-pabo's aan elke pabo is afgelegd. De verslagen van die bezoeken, de zogeheten '*doorkijkjes W&T pabo*', zijn beschikbaar via www.paboweb.nl. Ten tweede zijn de eindrapportages van alle pabo's in het kader van de subsidieregeling bestudeerd. Op die basis is per pabo een kort, nog vaak onvolledig overzicht van de stand van zaken per pabo gemaakt, dat aan de contactpersoon van elke pabo is gemaald.
4. Op basis van het voorlopige overzicht is elke contactpersoon (soms twee contactpersonen per pabo) geïnterviewd. Op die basis is het overzicht per pabo waar nodig bijgesteld en aangevuld. In bijlage B is vermeld met welke contactpersonen gesproken is.
5. De bijgestelde overzichten per pabo zijn per mail voor akkoord aan de contactpersonen voorgelegd. De aldus verkregen overzichten dienden als basis voor de overkoepelende analyse en de beschrijving per pabo van de stand van zaken in 2013 en in 2017.

3 Proces en ontwikkelingen in de periode 2013 - 2017

In dit hoofdstuk blikken we terug op de nulmeting 2013 en hetgeen bekend is uit reeds beschikbare documenten over de ontwikkelingen na 2013. De inzet op de integratie van W&T in de pabo-curricula en de resultaten daarvan zijn in belangrijke mate reeds gedocumenteerd. Daarvoor zijn vier bronnen beschikbaar:

- de nulmeting 2013;
- de 'doorkijkjes' per pabo uit 2015/2016;
- de eindrapportages van de pabo's uit 2016;
- de procesevaluatie uit 2016.

3.1 Nulmeting 2013

Bij de stand van zaken viel in 2013 de grote variëteit bij de pabo's op. Curricula verschilden flink en daarmee ook de positie van het vak N&T in het lesprogramma en de bredere aandacht voor W&T en OOL binnen de pabo's. Wel is in 2013 geconstateerd dat op elke pabo tenminste een basis is/werd gelegd, met name in de eerste twee studie jaren, voor het vak N&T en voor OOL ook buiten het vak N&T. Bij alle pabo's was er (veel) aandacht voor onderzoek door studenten. Slechts bij enkele pabo's was er in 2013 weinig aandacht voor W&T (maar in die gevallen wel aandacht voor onderzoek in het algemeen). Bij ongeveer een derde van de pabo's was er in delen of het geheel van het curriculum al een vergaande vakkenintegratie, verknoopt met OOL. Bij die pabo's was er al een sterk op W&T geënte visieontwikkeling en curriculumaanpassing. De vakkenintegratie bleef in 2013 wel veelal beperkt tot het domein wereldoriëntatie (OJW).

Bij de pabo's was er in 2013 ook nog veel dynamiek te zien. Verscheidene pabo's hadden recent het curriculum gewijzigd. Het merendeel van de pabo's kwam uit een fase van aanpassingen, voornamelijk samenhangend met de nieuwe kennisbases, of bezon zich op wijzigingen. Bij veel van die voornemens werd gemeld dat een bredere vakkenintegratie en een verdere invlechting van W&T/OOL een doelstelling was. Ook de pabo's die voorop liepen, waren in 2013 nog aan het experimenteren met W&T/OOL. Positief was dat er bij zowel studenten als bij pabo-docenten veel draagvlak bleek voor W&T en OOL. De meerderheid van de basisscholen echter, bleek in 2013 niet betrokken bij W&T en bood geen stimulerende omgeving voor W&T en OOL aan stagelopende studenten. Conclusie was in 2013 dat de perspectieven voor een verdergaande integratie van W&T aan de pabo's per saldo gunstig waren en er ook al het nodige was bereikt.

3.2 Doorkijkjes per pabo

In 2015 en 2016 heeft een commissie bestaande uit Lou Slangen (landelijk projectleider en associate lector bij de Nieuwste Pabo) en Dominique Hoozemans (oud-voorzitter LOBO) vanuit de landelijke projectleiding van het project W&T pabo, alle pabo's bezocht en daarbij de stand van zaken bekeken en die globaal beoordeeld in de vorm van korte conclusies. Deze werkbezoeken en de conclusies die daarop gebaseerd zijn, hadden geen formele status. De werkbezoeken waren bedoeld om vanuit de landelijke projectleiding een goed beeld te krijgen van de ontwikkelingen bij pabo's en de afzonderlijke pabo's feedback te geven op hun aanpak. De verslagen en conclusies van de werkbezoeken zijn per pabo neergelegd in 'Doorkijkjes W&T in de Pabo', die openbaar beschikbaar zijn via www.paboweb.nl. Er is door de landelijke projectleiding geen overkoepelende analyse gemaakt van de verschillende doorkijkjes. Dat was ook niet het doel van de doorkijkjes; de doorkijkjes zijn ook niet allemaal vergelijkbaar qua opzet, inhoud en omvang. De doorkijkjes geven niettemin een kwalitatief beeld van de stand van zaken bij pabo's anno 2015/2016, naar het oordeel van de landelijke projectleiding. Op basis van alle doorkijkjes zijn vooralsnog twee conclusies te trekken:

- Alle doorkijkjes zijn positief qua conclusies en geven blijk van waardering voor de inzet bij de pabo's op de integratie van W&T in het curriculum en de veranderingen die dat al heeft opgeleverd.
- Vrij algemeen wordt in de doorkijkjes geconcludeerd dat de ontwikkeling nog niet is afgerond en dat er bij de pabo's nog verdere stappen gepland zijn dan wel gezet zullen/moeten worden.

Per saldo is op basis van de doorkijkjes te concluderen dat de inzet op de integratie van W&T in het pabo-curriculum effect heeft gehad en in de afgelopen jaren heeft geleid tot concrete en vaak substantiële aanpassingen van het pabo-curriculum, maar dat dit proces nog niet is voltooid.

3.3 Eindverslagen project W&T pabo's

De projectleiders van elke pabo hebben in 2016 een eindverslag van de inspanningen om W&T te integreren in het pabo-curriculum, opgesteld. Uit deze, vaak uitgebreide, eindverslagen blijkt dat de projectleiders zelf allemaal (min of meer) tevreden zijn over de aanpak en de veranderingen in de afgelopen periode bij de eigen pabo. Ook is er tevredenheid over de houding ten aanzien van OOL bij de andere pabo-docenten; die houding is in positieve zin veranderd. De meeste pabo-docenten staan thans welwillend tegenover W&T, met name in de uitleg van W&T als OOL dat breed toepasbaar is bij ook andere onderdelen dan N&T in het pabo-curriculum.

Wel blijkt uit de eindrapportages dat er *geen consensus* is over hoe de integratie van W&T in het curriculum op de beste of meest effectieve wijze concreet moet plaatsvinden. Elke pabo zet naar eigen beste inzichten het eigen curriculum op; die aanpak per pabo leidt uiteraard tot verschillen tussen pabo's. Sturing op een omliggende aanpak vanuit de subsidieregeling was er daarbij in beperkte mate. De subsidievoorwaarden in het kader van de subsidieregeling W&T pabo's waren relatief open. Het meest sturend voor de aanpak is het volgende geweest:

- de afspraak dat W&T vooral als OOL uitgelegd moet worden;
- de vakoverstijgende leerlijn W&T die door SLO is ontwikkeld (zie verderop);
- de aanwijzing vanuit de landelijke projectleiding bij een subsidieaanvraag dat het moet gaan om een integrale opname van W&T in het curriculum, niet als apart vak, maar in samenhang met andere vakken (tenminste de OJW-vakken en Cultuureducatie), waarbij er aandacht is voor '21ste-eeuwse' vaardigheden zoals creativiteit en kritisch denken.

Er is bij de start van de projecten ook geen afrekening op basis van vastgelegde inhoudelijke resultaten afgesproken. Gaandeweg het traject is door diverse partijen en door pabo's zelf een conceptuele invulling gegeven aan de opdracht om W&T te integreren in het curriculum. Dat is door elke pabo dus op een eigen wijze gedaan. Daarbij speelt nog mee dat de uitgangspunten per pabo voor W&T verschillend waren, zoals bleek uit de nulmeting 2013. Wel bleek in 2013 en opnieuw in 2017 dat er pabo's zijn die met elkaar samenwerken en afstemmen en kennis met elkaar uitwisselen.

3.4 Procesevaluatie 2016

In 2016 is door Regioplan een procesevaluatie uitgevoerd, als sluitstuk van het project W&T pabo en de daaraan verbonden subsidieregeling. In de procesevaluatie is ten eerste beoordeeld welke activiteiten, met steun van de subsidie, de pabo's hebben ontplooid om de integratie van W&T in het curriculum te bevorderen. Dat gaat bijvoorbeeld om de scholing van de pabo-docenten en de opzet van werkgroepen om de integratie conceptueel uit te werken. Ook is de rol van de landelijke projectleiding geëvalueerd. De conclusies van de procesevaluatie van 2016 waren positief:

- de landelijke projectleiding heeft naar behoren gefunctioneerd;
- de pabo's hebben vrijwel alle gesubsidieerde plannen met betrekking tot de integratie van W&T in het curriculum uitgevoerd (en soms meer);

- de integratie van W&T in het curriculum is op alle pabo's een doorgaand proces en is op alle pabo's ook in vergelijkbare intensiteit opgepakt, zodat de voorlopers uit 2013 ook nu nog voorlopers zijn, maar achterblijvers ook een duidelijke ontwikkeling hebben doorgemaakt.

Uit de procesevaluatie blijkt al met al dat er in de afgelopen periode een brede ontwikkelingsslag is geweest bij alle pabo's met de integratie van W&T in het curriculum.

3.5 Conclusies proces 2013 - 2017

De beschikbare bronnen geven over de breedte een positief beeld van de verdere integratie van W&T aan de pabo's. De nulmeting 2013 was al gematigd positief over de stand van zaken en was tevens positief over de perspectieven voor een verdere ontwikkeling. De eindrapportages van de projectleiders W&T van elke pabo en de 'doorkijkjes' van de landelijke projectleiding zijn positief over de inzet en resultaten van de projectmatige aanpak van de integratie van W&T en bijvoorbeeld ook over de professionalisering van pabo-docenten na 2013. De procesevaluatie van Regioplan laat zien dat alle pabo's serieus werk hebben gemaakt van hun gesubsidieerde plannen met betrekking tot de integratie van W&T in hun pabo.

Op basis van de beschikbare documenten kan vooralsnog worden geconcludeerd dat de inzet op integratie van W&T aan de pabo's vanaf 2013 duidelijk effecten heeft gehad en succesvol is geweest. In de voorliggende evaluatie bekijken we meer in detail per pabo, mede op basis van de curricula, tot welke veranderingen in de periode 2013-2017 dat heeft geleid.

4 Effectieve werkwijzen W&T pabo

In dit hoofdstuk staat centraal wat bekend is over de effectiviteit van werkwijzen bij pabo's. Deelvragen zijn hierbij:

- Stimuleren en bestendigen de curriculumactiviteiten in het kader van W&T een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij studenten?
- Kunnen studenten deze houding vertalen naar hun lessen in het primair onderwijs?
- Zijn studenten, docenten en stagebegeleiders tevreden met de werkwijze van de pabo en de afstemming tussen pabo en afnemend veld?

De beantwoording van deze vragen is gebaseerd op de interviews met de contactpersonen per pabo en op de literatuurstudie, c.q. eerder onderzoek. Aanvullend veldwerk (bevraging van studenten, docenten en stagebegeleiders) was - in afstemming met de opdrachtgever - geen onderdeel van het voorliggende onderzoek is geweest.

4.1 Effectieve werkwijzen bij de pabo

In het kader van deze effectevaluatie is bij alle pabo's en bij experts geïnventariseerd wat er bekend is vanuit recente effectmetingen over effectieve aanpakken van de integratie van W&T in het curriculum. Uit die inventarisatie blijkt dat er *geen* afgeronde, wetenschappelijk opgezette effectmetingen zijn met betrekking tot de optimale integratie van W&T in het pabo-curriculum. De kernvraag wat de meest effectieve en efficiënte manier is om de gewenste combinatie van kennis, vaardigheden en houding met betrekking tot W&T/OOL bij studenten te kweken en verduurzamen, is daarmee vanuit de literatuur nu niet te beantwoorden. Er zijn wel verschillende lectoraten bij pabo's actief met onderzoek naar effectieve werkwijzen met W&T en OOL. Dat betreft onder meer Saxion (lectoraat wetenschap & technologie in het onderwijs), Hogeschool iPabo (lectoraat wetenschap & technologie) en de Hogeschool Leiden/Pabo Thomas More (lectoraat natuur & ontwikkeling kind - omgeving als leer- en ontwikkelingsomgeving voor kinderen). Ten tijde van de nulmeting 2013 waren er ook actieve lectoraten op dit terrein bij Avans, Fontys, Windesheim en Marnix Academie, die nu niet meer bestaan.

Er is vanuit het bestaande onderzoek dus geen uitsluitend beeld te creëren van de beste werkwijzen voor pabo's om W&T in het curriculum te integreren. Wel zijn vanuit onder meer inzicht in waarmee pabo-studenten moeite hebben ten aanzien van W&T, *algemene ontwerpprincipes* voor de integratie van W&T op te stellen. Die ontwerpprincipes zijn gebaseerd op wetenschappelijke inzichten, maar de praktische toepassing ervan op pabo's is dus - nogmaals gesteld - nog niet geëvalueerd. Van der Zee (2017) concludeert in dit kader dat er geen expliciete opleidingsdidactiek bekend is om de ervaren moeilijkheden bij pabo-studenten ten aanzien van W&T te verminderen en de vereiste vaardigheden aan te leren.

Het blijft vooralsnog dus bij *uitgangspunten* en *ontwerpprincipes* voor W&T. Die worden hieronder behandeld. Allereerst is de handreiking W&T voor de pabo's, die door SLO is ontwikkeld, beschreven. Daarna wordt ingegaan op ontwerpprincipes en vervolgens op modellen/gradaties voor vakkenintegratie die van belang zijn voor de inbedding van W&T en OOL in de curricula.

4.1.1 Handreiking SLO

SLO heeft in 2013 de opdracht gekregen om een vakoverstijgende leerlijn W&T voor de basisscholen te ontwikkelen. In dat proces heeft SLO ook een handreiking W&T voor de pabo's opgesteld. De leerlijn en handreiking zijn vanaf 2015 beschikbaar. Kern van de handreiking voor de pabo's is het volgende:

- Voorwaardelijk is een opleidingsvisie op W&T binnen de pabo, als basis voor de integratie van W&T en het leren lesgeven in W&T.
- Uitgangspunt is een leerlijn voor W&T binnen de initiële fase. Dit moet een minimum programma vormen, waarin studenten houding, vaardigheden en denkwijzen en kennis ontwikkelen over W&T. Afstemmen met andere vaksecties is hierbij wenselijk.
- Bij W&T-onderwijs zijn volgens SLO kennis en vaardigheden uit verschillende vakgebieden nodig. Studenten moeten dan ook ervaring opdoen met onderwijs in samenhang en met integratie van vakgebieden. *Samenhang* betreft in elk geval de wereldoriënterende vakken, *integratie* betreft in elk geval de ondersteunende vakken taal en rekenen. Samenhang is in dit verband een potentieel zwaardere term dan integratie. Samenhang betekent dat bijvoorbeeld aardrijkskunde en natuur & techniek samen als een vak worden aangeboden en niet (alleen) als losse vakken. Bij integratie zijn er meerdere gradaties, van licht tot vergaand (zie paragraaf 4.1.3) waarbij vakken afzonderlijk ingeroosterd kunnen zijn. Vergaande vormen van vakkenintegratie (multi-, inter- en transdisciplinair onderwijs) overlappen met vormen van samenhangend onderwijs.
- Studenten voeren gedurende hun opleiding een eigen onderzoek en ontwerp uit en *oefenen* W&T-onderwijs in de onderwijspraktijk (zowel op de pabo als tijdens de stage).
- Bij het oefenen voert de mentor of een andere leraar van de stageschool van de student W&T-activiteiten uit in de stageklas, die worden bijgewoond door de student. Deze W&T-activiteiten worden nabesproken met de student en dienen als voorbeeld voor de W&T-activiteiten die de student zelf gaat uitvoeren in de stageklas.
- Zo mogelijk worden er tenminste één keer *video-opnames* van een les gemaakt, waarin de student zijn eigen handelen kan terugzien en hierop kan reflecteren.
- Studenten voeren in tenminste twee verschillende bouwen (onder-, midden- en bovenbouw) W&T-activiteiten uit. Daardoor ervaren ze de verschillen tussen de leerlingen en kunnen ze zich een beeld vormen van de leerlijn W&T.

De handreiking is niet verplichtend; SLO stelt dat pabo's eigen keuzes moeten maken hoe zij W&T in het curriculum integreren. Als voorbeeld zijn drie scenario's uitgewerkt, waarvan twee scenario's het kerndeel van de opleiding betreffen en derde het profieldeel. De twee scenario's voor het kerndeel zijn zeer kort samengevat:

1. W&T in samenhang en geïntegreerd: in elk vakgebied komen W&T-componenten in samenhang en geïntegreerd aan de orde.
2. W&T als onderdeel bij vakken: In elk vakgebied komt afzonderlijk aan de orde hoe het vak kan bijdragen aan W&T-componenten.

4.1.2 Ontwerpprincipes W&T in het pabo-curriculum

Symen van der Zee (lector W&T bij Saxion) heeft in een recente publicatie systematisch geanalyseerd en beredeneerd wat de kenmerken van effectief onderwijs in W&T aan de pabo zijn¹. Hij baseert zich op verschillende inzichten uit onderzoek. Belangrijk inzicht is wat bekend is over de moeilijkheden die pabo-studenten ervaren bij het ontwerpen en verzorgen van onderwijs in W&T. Pabo-studenten kampen volgens Van der Zee blijkens divers onderzoek vaak met:

- weinig kennis en inzicht in W&T, met vaak dezelfde misconcepten als kinderen hebben;
- weinig begrip van onderzoeken en ontwerpen, zoals het kunnen formuleren van goede onderzoeksvragen;
- een naïeve kijk op wetenschap, die bijvoorbeeld altijd waarheden zou opleveren;
- een gebrek aan kennis van instructieaanpakken en activiteiten bij W&T;
- weinig bewustzijn van hoe leerlingen W&T-fenomenen het beste kunnen leren en welke activiteiten en instructies doeltreffend hieraan bijdragen;
- een voorkeur voor *low-risk* activiteiten bij W&T; ze volgen liever een vaste methode;

1 Symen van der Zee, White paper - De onderzoekende pabo, Techyourfuture, januari 2017.

- gebrek aan klassenmanagement bij W&T-lessen;
- gebrek aan vertrouwen in eigen kunnen ten aanzien van W&T-onderwijs (lage *self-efficacy*).

Op basis van de wetenschappelijke literatuur en de analyse van good practices, onderscheidt van der Zee vervolgens zeven richtlijnen voor het ontwerpen en verbeteren van leereenheden W&T op de pabo, die weer samen te vatten zijn in een ontwerpmodel voor de pabo, met drie (elkaar overlappende) fasen:

Fase 1, onderdompeling: Studenten worden geconfronteerd met natuurwetenschappelijke en technische fenomenen, die aanzetten tot het gezamenlijk doen van onderzoek of het maken en toetsen van een ontwerp. Doel is om de eigen W&T-vaardigheden, houding en kennis te ontwikkelen en rijke beelden te krijgen van W&T-onderwijs. Om de (cognitieve) betrokkenheid, activiteit, interesse en motivatie van de studenten te verhogen, is er sprake van *pressure cooking*. Dat wat de studenten ervaren en leren, moeten ze op korte termijn toepassen in de onderwijspraktijk.

Fase 2, abstractie en reflectie: Na de onderdompeling volgt reflectie, met ruimte om te theoretiseren. Het theoretiseren dient vooral gericht te zijn op de doelen voor hoogwaardig W&T-onderwijs zoals:

- modellen van onderzoekend en ontwerpend leren;
- de leerhouding van leerlingen en hoe deze te stimuleren;
- de verschillende manieren om de kennis en vaardigheden te contextualiseren;
- het organiseren en begeleiden van samenwerkend leren;
- de inzet van media en ICT tijdens W&T-lessen;
- het geven van feedback op het leren van leerlingen;
- de bevordering van leerzame dialogen door de inzet van interactietechnieken;
- het organiseren van OOL en bijhorend klassenmanagement.

Omdat deze doelen breed zijn en meerdere gebieden beslaan, is het volgens Van der Zee aan te raden meerdere lerarenopleiders te betrekken bij het onderwijs in W&T. Taaldocenten kunnen studenten bijvoorbeeld helpen bij de inzet van interactietechnieken.

Fase 3, doelbewust oefenen: Van belang is volgens Van der Zee dat studenten voldoende tijd krijgen om kennis en vaardigheden te leren en doelbewust te oefenen, in verschillende omstandigheden. Om het leerrendement van de doelbewuste oefening te verhogen wordt het onderwijs dat de student geeft bij voorkeur gefilmd. Op basis van de beelden kan de student reflecteren en leerpunten formuleren voor een volgende oefening in de praktijk. De beelden worden daarnaast benut om feedback te krijgen op het eigen handelen van anderen: medestudenten, begeleiders in de praktijk en lerarenopleiders. Pabo-studenten en pabo-docenten benutten de beelden om verder te theoretiseren.

Ondersteunend in dit ontwerpmodel is de *samenwerking* met het onderwijswerkveld. Basisscholen in het werkgebied dienen de wijze te kennen waarop de pabo met W&T omgaat, het belang daarvan te onderstrepen en als scholen bij te dragen aan het bereiken van de opleidingsdoelen, bijvoorbeeld door tijdens stages W&T-lessen mogelijk te maken.

4.1.3 Vakkenintegratie

Vermeldenswaardig is ten slotte het onderzoek dat is gedaan naar vormen van vakkenintegratie in relatie tot W&T. In zowel het leerplan W&T van SLO als de ontwerpprincipes van Van der Zee is vakoverstijgend werken een belangrijk onderdeel. Gresnigt, Slangen en Brouwer onderscheiden zes vormen van integratie²:

2 Gresnigt, R., Slangen, L., & Brouwer, W. (2017). Vakkenintegratie: daar kun je op rekenen! Vakoverstijgend werken aan creatief, kritisch en probleemoplossend denken. In: M. van Zanten (red.). Rekenen-wiskunde in de 21e eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs (pp. 33-42). Utrecht / Enschede: Panama, Universiteit Utrecht / NVORWO / SLO.

1. Isolatie	Gescheiden vakken, geen integratie.
2. Connectie	Losse vaklessen, maar de leraar legt expliciet een verbinding tussen vakken, bijvoorbeeld met voorbeelden en verwijzingen.
3. Genest	Binnen een vakles worden vaardigheden of inhoud van een ander vak aangesproken, om te <i>verrijken</i> .
4. Multidisciplinair	Twee of meer vakgebieden worden georganiseerd rond één thema. De disciplines behouden hun eigen identiteit en lesdoelen, maar in de les komen meer vakken aan bod.
5. Interdisciplinair	In de les wordt niet gerefereerd naar de individuele vakgebieden. De nadruk ligt op vaardigheden en concepten die vakoverstijgend zijn in plaats van vakgebonden.
6. Transdisciplinair	De lesdoelen overstijgen de vakgebieden en komen voort uit de vragen en belevingswereld van de kinderen in plaats van de leraar.

Dit model biedt geen directe richtlijnen voor de inrichting van W&T-onderwijs. Gresnigt c.s. stellen dat de ene vorm van integratie niet beter is dan de andere en dat de leraar, afhankelijk van wat die wil bereiken en welke middelen er beschikbaar zijn, een specifieke vorm moet kiezen. In elke vorm van vakkenintegratie zijn W&T-lessen denkbaar. Wel geldt dat hoe hoger op de 'integratieladder' de leerkracht komt, hoe complexer de integratie is. Bij complexe integratie zijn de lesdoelen vakoverstijgend en niet meer vakgebonden en zijn de lestijd, de leeractiviteiten en de toetsing/evaluatie niet meer gericht op één vak maar op geïntegreerde doelen en vakken. Complexe integratie betekent dat vakken meer elementen delen: doelen, tijd, activiteiten, toetsing, enzovoort.

4.1.4 Conclusies bestaande ontwerpprincipes

De handreiking van SLO, de ontwerpprincipes voor W&T en het inzicht in gradaties van vakkenintegratie bieden houvast voor een inbedding van W&T in curricula, maar geen blauwdrukken of draaiboeken. Pabo's moeten zelf eigen keuzes maken. Uit de ontwerpprincipes en handreiking zijn wel enkele kernelementen te halen voor de praktische inbedding van W&T in het curriculum. Sterke nadruk krijgt de *oefentijd* met W&T die geboden wordt en het geven van *feedback*, ondersteund door video-opnames van de lessen, op door studenten getoonde W&T-competenties.

4.2 Stimuleren en bestendigen van een OOL-houding bij studenten

Een evaluatievraag is in hoeverre de curriculumactiviteiten in het kader van W&T een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij studenten stimuleren en bestendigen. Over het bestendigen van een W&T-houding is nog weinig te zeggen. Cruciaal lijkt daarbij te zijn of beginnende leerkrachten de ruimte krijgen en nemen om duurzaam W&T-lessen te blijven verzorgen op de school van aanstelling. Opgemerkt is dat anders de W&T-competenties weer kunnen wegzakken.

Effectstudies die verder reiken dan de pabo-tijd zijn op dit punt niet bekend. Wat betreft het stimuleren en bestendigen van een W&T-/OOL-houding is wel veel onderzoek gedaan naar veranderingen bij studenten die nog op de pabo zitten. Daarbij gaat veel aandacht in onderzoek uit naar het effect op de *self-efficacy* ten aanzien van W&T bij aankomend leerkrachten. Self-efficacy is in dit verband: het vertrouwen van een pabo-student in de eigen bekwaamheid om met succes W&T-lessen te kunnen verzorgen. Uit de motivatietheorie is bekend dat personen sneller gemotiveerd zijn voor een bepaalde handeling als zij het idee hebben dat zij de bekwaamheid hebben om deze met succes te verrichten. Versterking van de self-efficacy is daardoor een belangrijk streven bij de vorming van aankomend leerkrachten.

Uit divers onderzoek is bekend dat het zelfvertrouwen bij pabo-studenten ten aanzien van natuur en techniek en W&T laag is en dat zij zich dus onvoldoende bekwaam achten op dit terrein. Rohaan en

Gresnigt³ laten zien - op basis van onderzoek onder pabo-studenten in de periode 2014-2015 - dat als gaandeweg de pabo-opleiding steeds aandacht wordt gegeven aan W&T, dat dan:

- de relevantie die door studenten aan W&T wordt toegekend, *toeneemt*;
- de gender-typing van W&T ('is meer iets voor jongens') *afneemt*;
- het plezier om W&T-lessen te verzorgen *toeneemt* en de spanning om W&T te geven duidelijk *afneemt* in het laatste pabo-jaar;
- *maar*: dat de opvatting dat het moeilijk is om W&T-lessen te verzorgen, *versterkt*;
- en de self-efficacy ten aanzien van W&T schommelt, maar op het einde van de pabo ongeveer *gelijk blijft* in vergelijking tot de start aan de pabo.

Deze bevindingen komen overeen met uitkomsten van andere studies. Rohaan en Gresnigt verklaren de bevinding dat de self-efficacy uiteindelijk niet verbetert, doordat studenten weliswaar W&T-vaardiger worden en meer van W&T weten en dat ook hun houding ten aanzien van W&T verbetert, maar dat ze daardoor ook beter weten dat het lastig is. Dat houdt elkaar in balans. Studenten hebben wel meer vertrouwen als ze kunnen terugvallen op een methode/tekstboek voor W&T en ze gebruik kunnen maken van aangereikte, reeds beschikbare materialen.

Naast de self-efficacy is de vraag van belang of studenten de W&T-houding praktisch kunnen vertalen naar lessen in het primair onderwijs. Er zijn geen studies bekend over de kwaliteit van W&T-/OOL-lessen die worden uitgevoerd door aankomende of beginnende leerkrachten. Uit de interviews met contactpersonen bij pabo's en de beschikbare monitorgegevens van pabo's is globaal af te leiden dat studenten het uitvoeren van OOL-activiteiten leuk en uitdagend vinden en er ook mee uit de voeten kunnen. Studenten ervaren het, zo is meermaals door geïnterviewden gezegd, als een *natuurlijke* manier van leren. Ook is aangegeven dat het moeten uitvoeren van W&T-/OOL-activiteiten en het toetsen daarvan, geen extra drempel is richting afstuderen, in de zin dat studenten daarop zakken.

4.3 Tevredenheid en afstemming

Er is zoals gezegd in het kader van de voorliggende evaluatie geen nieuw onderzoek gedaan naar de tevredenheid bij studenten en het afnemend werkveld over de integratie van W&T in het curriculum en naar de afstemming met scholen en andere partijen over de aanpassingen van het curriculum. Het navolgende is met name gebaseerd op de interviews met de contactpersonen bij de pabo's. Ook zijn door de contactpersonen bij de pabo's evaluatiegegevens (vertrouwelijk), voor zover beschikbaar, van W&T-onderdelen in het curriculum overgedragen. De onderstaande resultaten zijn niet per se representatief voor alle pabo's en regio's en dienen met enige terughoudendheid geïnterpreteerd te worden.

Uit het beschikbare materiaal blijkt ten aanzien van de *tevredenheid* over (de aanpassingen van) het curriculum dat zowel scholen, studenten als pabo-docenten de integratie van W&T in het curriculum steunen:

- De ontvankelijkheid voor W&T/OOL bij basisscholen is in het algemeen groeiende, melden contactpersonen bij pabo's. Bij scholen groeit het bewustzijn dat vanaf 2020 W&T binnen hun eigen curriculum moet zijn verankerd. Uit ander recent onderzoek blijkt dat scholen veelal enthousiast zijn over de brede benadering van W&T, met accent op OOL⁴. Eerder bleek dit ook al uit de nulmeting 2013.

3 E. Rohaan en R. Gresnigt, Evaluating the professional attitude of student teachers towards science and technology teaching in primary schools, Fontys, 26 augustus 2016.

4 Regioplan, W&T in het basisonderwijs 2015, Amsterdam, november 2016. Onderzoek in opdracht van Platform Bèta Techniek.

- Uit de interne monitorgegevens van een aantal pabo's, die zij ten behoeve van de voorliggende effectevaluatie - vertrouwelijk - hebben overgedragen, blijkt dat pabo-studenten de curriculumonderdelen met W&T/OOL gemiddeld gezien positief waarderen. Contactpersonen bij pabo's melden ook dat studenten de W&T- en OOL-componenten positief waarderen.
- Het draagvlak onder pabo-docenten voor de W&T-aanpak lijkt thans ook groot. De contactpersonen bij de pabo's melden dat bij de docenten - ook buiten het OJW-domein - het draagvlak en de steun voor de W&T-aanpak duidelijk is gegroeid. Daarbij heeft de brede inzet op OOL als zinvolle didactiek voor alle vakken met name draagvlak bij docenten. Het loslaten van een expliciete focus op techniek/technologie draagt dus bij aan het draagvlak bij docenten. Wel blijkt in de praktijk nogal eens, melden contactpersonen, dat vakdocenten buiten het domein OJW geneigd zijn te blijven werken vanuit de kennisbasis van het eigen vak, als ze niet nadrukkelijk aan W&T-/OOL-aspecten worden gebonden. Bij veel vakoverstijgende en thematische aanpakken wordt het deels aan de betrokken docenten gelaten hoe ze vakkenintegratie en een relatie met W&T concreet invullen.

Ten aanzien van de *afstemming* en de *samenwerking* met het werkveld en andere partijen blijkt uit het voorliggende onderzoek dat pabo's doorgaans in een omvangrijk netwerk van scholen en andere partijen zitten om kennis te delen over W&T en dergelijke, maar dat niet goed zichtbaar is hoe die afstemming concreet het curriculum beïnvloedt:

- Uit dit onderzoek is niet gebleken dat het regionale scholenveld een duidelijke, drijvende kracht is achter specifieke aanpassingen in het pabo-curriculum ten aanzien van W&T. De indruk is dat de pabo's concrete aanpassingen van het curriculum met name baseren op interne koersdiscussies en het draagvlak dat daaruit blijkt. Leidraad zijn daarbij voor de pabo's landelijke afspraken over de kaders voor het pabo-curriculum, zoals de afspraken over W&T en de kennisbases.
- Een aandachtspunt blijft dat studenten niet overal W&T-lessen kunnen toepassen tijdens stages. Veel scholen (bijna twee derde deel in 2015) zijn ook niet tevreden over de mate waarin ze zelf aandacht besteden aan W&T⁵. Sommige contactpersonen bij pabo's melden dan ook dat studenten vrijheden hebben bij stages en dat studenten bij sommige pabo's geen of weinig expliciete, verplichte W&T-praktijkopdrachten meekrijgen. Enkele pabo's kunnen daardoor ook niet garanderen dat *elke* pabo-afgestudeerde in de praktijk W&T-lessen heeft geoefend en daarop is beoordeeld, afgezien van korte N&T-gerelateerde opdrachten in de onderbouw van de pabo. De meeste pabo's geven studenten tijdens stages wel expliciete, verplichte W&T-/OOL-opdrachten mee.

4.4 Conclusies effectieve werkwijzen

De kernvraag wat bewezen effectieve werkwijzen bij pabo's zijn, is nu niet goed te beantwoorden. De pabo's hebben elk vanuit een eigen startpositie de afgelopen jaren op eigen wijze gewerkt aan de verdere inbedding van W&T in de curriculum. Ten eerste zijn er geen strikte aanwijzingen op welke wijze dat moet. De subsidieregeling W&T pabo's en de handreiking van SLO bieden richting, maar zijn algemeen en niet verplichtend. De ontwerpprincipes van Symen van der Zee geven ook nader houvast. De publicatie daarvan dateert weliswaar van 2017, maar via de website van TechYourFuture zijn voor 2017 al tussenproducten en analyses van literatuur en van good practices gepubliceerd en voorts is de belangrijkste inhoud (het ontwerpmodel) meermaals gepresenteerd aan lerarenopleiders op conferenties.

Ten tweede zijn er (nog) geen resultaten bekend van onderzoek naar effectieve werkwijzen van pabo's ten aanzien van de inbedding van W&T. De situatie blijft daardoor dat pabo's voornamelijk hun eigen weg kiezen, maar daarbij overigens wel in contact staan met een vaak omvangrijk kennisnetwerk (zie

5 Regioplan, W&T in het basisonderwijs 2015, Amsterdam, november 2016.

ook het navolgend hoofdstuk) en met andere pabo's en met verschillende lectoraten die gericht onderzoek doen naar W&T.

Ten derde is uit bestaand onderzoek niet bekend of en welke curriculumactiviteiten in het kader van W&T een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij studenten duurzaam bestendigen, dat wil zeggen ook nadat ze gaan werken als leerkracht. Uit onderzoek blijkt dat studenten tijdens hun opleiding enerzijds vaardiger worden en ook meer plezier krijgen in W&T-lessen, maar dat anderzijds het besef dat W&T en OOL uitdagend is ook toeneemt, waardoor per saldo het vertrouwen in de eigen bekwaamheid om W&T-lessen te verzorgen aan het eind van de pabo gelijk blijft ten opzichte van de start van de studie. Uit het beschikbare onderzoek is niet goed af te leiden of bepaalde curriculum-activiteiten op dit vlak effectiever zijn dan andere.

De tevredenheid en steun bij zowel studenten, docenten als afnemend werkveld over de inbedding van W&T aan de pabo, lijkt groot en stemt de contactpersonen bij de pabo's ook positief.

5 Actuele integratie W&T in het pabo-curriculum

5.1 Vooraf

In vergelijking tot 2013 is er in de actuele beschrijving van de stand van zaken een minder scherp en afgebakend beeld mogelijk van de stand van zaken betreffende W&T in het curriculum. Dat heeft als belangrijkste reden dat met het W&T pabo-project is beoogd om W&T te *integreren* in te curriculum, dus om het minder als afzonderlijk element in het curriculum te benaderen. Hoe sterker dat bij een pabo is gedaan, hoe minder goed de verschillende elementen van een W&T-benadering binnen een pabo zijn af te sonderen en te kwantificeren. Het is dan, naar zeggen van geïnterviewden, ‘verweven in het curriculum’. W&T komt dan bij veel vakken terug, danwel is de situatie dat pabo-docenten binnen hun eigen vakgebied waar mogelijk connecties maken met OOL en W&T, met lichte en zwaardere vormen van vakkenintegratie. Ook wordt OOL vaak gecombineerd met vakoverstijgende, geïntegreerde modules en projecten, waarbij het lastig is om uiteen te rafelen hoeveel aandacht er precies is voor de verschillende vakgebieden en voor W&T-/OOL-werkvormen.

Een korte beschrijving per afzonderlijke pabo van de stand zaken is in bijlage A opgenomen. De stand van zaken is daarbij per pabo zo goed mogelijk vergeleken met de situatie in 2013, zoals beschreven in de nulmeting. Hieronder rapporteren we over het overkoepelend beeld van de stand van zaken met de integratie van W&T bij alle pabo’s. We rapporteren die landelijke stand van zaken aan de hand van vier van de vijf vragenclusters voor deze evaluatie:

- (1) de visie van de pabo op W&T;
- (2) de inbedding van W&T in het curriculum;
- (3) de professionalisering van pabo-docenten;
- (4) de samenwerking met anderen.

Het vijfde vragencluster - rondom effectieve werkwijzen - is in het voorgaande hoofdstuk behandeld.

5.2 Visie van de pabo op W&T

Werkwijze gericht op Onderzoekend en Ontwerpend Leren

In het Techniekpact is afgesproken dat bij de invulling van W&T het onderzoekend en ontwerpend leren een centraal thema is. Bij veel pabo’s is zichtbaar dat W&T en OOL feitelijk zijn *gelijkgeschakeld* en bij *alle* pabo’s is zichtbaar dat W&T en OOL vergaand overeenkomen. De aparte kennisbasis van het vak N&T staat daar naast. Dat gaat dan met name om de kennisaspecten voor het vak N&T, omdat voor het vak N&T het OOL al sowieso de vakdidactiek is.

Bij alle pabo’s is dus duidelijk dat de werkwijze ten aanzien van W&T zich nadrukkelijk richt op het OOL. Alle contactpersonen bij pabo’s zijn daarover ook positief, onder meer omdat het draagvlak bij pabo-docenten en bij basisscholen voor een OOL-benadering groot is en duidelijk groter dan voor een smallere benadering, verbonden met het vakgebied van N&T. Wel wisselen de pabo’s in de mate waarin OOL het curriculum kleurt. Bij bijna de helft van de pabo’s is OOL een sterke rode draad in het hele pabo-curriculum (zie ook verderop).

Relevantie van OOL binnen het gehele curriculum

Alle contactpersonen onderschrijven dus de brede interpretatie van W&T als OOL, waarbij de directe link met techniek minder of niet expliciet is en OOL ook toepasbaar is in de combinatie van OJW-vakken met andere vakken en ook los van de OJW-vakken voor andere vakken. Bij ongeveer een derde deel van de pabo’s zit de aandacht voor OOL wel (nog) sterk besloten binnen het domein van OJW. Daarbuiten, bij andere vakken, is de link met OOL meer incidenteel en/of als de docent daarvoor openstaat. Bij

deze pabo's wordt gezien dat OOL een breed toepassingsgebied heeft, maar daar wordt (nog) geen accent op gelegd. Bij de andere pabo's is de insteek dat OOL een brede toepassing heeft, bij alle andere vakken, en wordt het gestimuleerd om met OOL te werken. Vaak gaat dit samen met vakkenintegrerende modules. Het deel van de pabo's dat OOL breed inbedt in het curriculum is van 2013 tot 2017 globaal *verdubbeld*, van een derde deel in 2013 tot twee derde deel thans. Er zijn hierbij evenwel geen scherpe grenzen tussen pabo's te trekken.

Kanttekening is dat deze verschillen vooral gelden voor de curriculum-onderdelen die zich richten op het oudere kind. Voor het jonge kind (ook in de specialisaties jonge kind/onderbouw/kleuters) is het *spelend (of ontdekkend) leren* van oudsher de leidende onderwijsbenadering. Veel respondenten maken ook nadrukkelijk onderscheid tussen spelend leren en Onderzoekend en Ontwerpend Leren, waarbij te stellen is dat OOL de voortgezette, meer gestructureerde en begeleide vorm is van spelend leren voor de oudere leerlingen. Anders gezegd: in de onderbouw (voor het jonge kind) gaan *alle* pabo's uit van spelend leren, in de bovenbouw is het concept van OOL buiten het domein van OJW vaker meer facultatief en is OOL vaker een didactische benadering naast bijvoorbeeld vormen van directe instructie.

Wetenschap en/of technologie

In de inzet op W&T/OOL ligt duidelijk het accent in de pabo's op wetenschap, dat wil zeggen de vorming van een brede, onderzoekende houding en een onderzoekende manier van leren die ook buiten het domein van techniek/technologie van belang is. Het afzonderlijke vak N&T is in alle pabo's in de eerste twee pabo-jaren ook ingeroosterd, soms sterk geïntegreerd met de andere OJW-vakken. Bij N&T komt ook technologie ter sprake en dat gebeurt dan vanuit de kennisbasis voor het vak N&T en staat dan eigenlijk los of naast de inzet op W&T/OOL. Vaak dient het vak N&T - met inbegrip van OOL als de vakdidactiek voor N&T - in het eerste pabo-jaar als een introductie op een bredere inzet van W&T/OOL later in de pabo. Samengevat zit de aandacht voor techniek/technologie in het vak N&T, dat doorgaans als apart vak staat ingeroosterd; zodra het meer gaat om het bredere concept W&T en om OOL ligt het accent op 'wetenschap', in de zin van onderzoeken en ontdekken.

Bij enkele pabo's is een ontwikkeling gaande richting *design based education*, c.q. vormen van *maker education* als belangrijke leidraad in het curriculum. Het accent ligt dan sterker op *ontwerpend* leren, dat wil zeggen leren door het ontwerpen en zelf maken van allerlei zaken. Daarbij wordt onvermijdelijk veel gebruik gemaakt van technologie en ict. Via de belangstelling voor *maker education* versterkt dan dus weer de component technologie en ict in het onderwijs en in de W&T-benadering.

W&T als leidende didactiek

Een aantal pabo's, die OOL in het curriculum inweven als een breed toepasbare vorm, beschouwen OOL ook als een min of meer *leidende* (preferente) didactiek (circa 40% van de pabo's). De andere pabo's (ruim de helft, waaronder ook pabo's die W&T breed inweven in het curriculum) staan neutraler tegenover OOL en zien het, vooral buiten het OJW-domein, als een didactiek naast andere werkvormen en didactieken. Contactpersonen van deze pabo's stellen dat OOL een interessante en relevante aanpak is, maar dat het binnen het gehele curriculum minder of niet een overkoepelend begrip is. Bij die pabo's moeten uiteindelijk studenten zelf kiezen welke werkvormen en didactieken hen persoonlijk het beste passen en/of het beste bij de situatie op hun school passen. Binnen het vak N&T (altijd) en het domein OJW (doorgaans) is OOL wel de leidende didactiek. Op dit punt zijn grenzen tussen pabo's niet heel scherp aan te geven.

Per saldo is bij een deel van de pabo's (circa 40%) OOL een duidelijke rode draad in het gehele curriculum en feitelijk de leidende didactiek. Bij afzonderlijke vakken, met name kernvakken als taal en rekenen, krijgen studenten dan uiteraard ook de vakdidactiek voor die vakken aangeleerd, maar OOL geldt dan als een breed toepasbare paraplu voor diverse lessituaties. Bij de overige pabo's blijft W&T ofwel sterk binnen het OJW-domein, ofwel is er een brede integratie, maar minder geprononceerd

(minder als leidende didactiek en meer naast de andere vakdidactieken, minder verplichtend en meer afhankelijk van de feitelijke opstelling van docenten buiten de OJW-vakken).

Profilering op W&T

De meerderheid van de contactpersonen stelt dat hun pabo zich profileert als een pabo waar W&T en OOL van belang zijn. Dat betreft dan vaak wel een relatief passieve vorm van profilering, waarbij bijvoorbeeld op open dagen en dergelijke desgevraagd aankomende studenten wordt gemeld dat OOL en W&T van belang zijn in de opleiding. Op websites en in voorlichtingsmateriaal wordt doorgaans maar heel beperkt of (meestal) niet het belang van W&T en OOL expliciet genoemd. Bij een scan van alle websites van pabo's (juni 2017) bleek dat de W&T-component doorgaans niet opvalt of - vaker - helemaal onvermeld blijft. Er is dus vanuit het perspectief van marketing en 'branding' meestal geen sprake van een *actieve* profilering als pabo met veel aandacht voor W&T en OOL. Dat geldt maar voor een heel beperkt aantal pabo's. Het duidelijkste voorbeeld is de pabo te Emmen die als één van de vijf pabo-locaties van Stenden naar buiten toe een duidelijk W&T-profiel heeft.

5.3 Integratie van W&T in het curriculum

Verhouding tussen kennis, vaardigheden en houding

In de handreiking van SLO zijn alledrie de componenten - kennis, vaardigheden en houding - bij W&T van belang. Per pabo is in dit onderzoek globaal bekeken wat de opbouw in kennis, vaardigheden en houding is bij studenten met betrekking tot W&T/OOL en wat de opbouw is ten aanzien van vakkenintegratief werken. De volgende aanpakken zijn zichtbaar:

1. De meeste pabo's leggen in de beginperiode de nadruk op afzonderlijke vakken en de bijhorende kennisbases en bouwen dat in de vervolgjaren uit naar gaandeweg meer vakkenintegratie en toepassing van OOL buiten het vakgebied N&T en daarna ook buiten het domein OJW. In het startjaar komt bij het vak N&T, OOL als didactiek aan de orde. Deze pabo's bouwen W&T en vakkenintegratie dus stapsgewijs op. Studenten beginnen bijvoorbeeld met 'minilesjes' met OOL-aspecten, vaak dicht bij het vak N&T.
2. Sommige pabo's confronteren studenten direct vanaf de start met het accent op OOL en breed, vakkenintegratief onderwijs en bouwen daarop voort.
3. Enkele pabo's zitten tussen 1 en 2 in. Zij confronteren - in oriënterende zin - studenten direct met een accent op OOL en brede vakkenintegratie, maar schakelen daarna terug naar de afzonderlijke vakken en bouwen dat vervolgens weer geleidelijk op naar meer vakkenintegratie en een bredere toepassing van OOL.

De meeste pabo's bouwen de W&T-competenties dus op vanuit eerst een accent op kennis (jaar 1) en daarna vanaf jaar 2 of soms jaar 3 een toenemend accent op vaardigheden, houding en vakoverstijgend werken. Verschillen tussen pabo's hangen mede samen met de aangescherpte toelatingseisen voor de pabo waarbij aanmelders zonder vwo-diploma of hbo-diploma dienen aan te tonen voldoende kennis te hebben van de vakgebieden aardrijkskunde, geschiedenis en N&T. Deze toelatingstoetsen leiden er toe dat alle startende studenten op de pabo een minimale kennisbasis hebben ten aanzien van de OJW-vakken. Bij sommige pabo's is dit terug te zien, doordat in de beginperiode van de pabo het accent op kennis voor het vak N&T is verminderd en er direct wordt geschakeld naar een mix van kennis, vaardigheden en houding ten aanzien van het bredere begrip W&T/OOL. Andere pabo's bouwen het curriculum dus wel op door in het eerste jaar accent te leggen op de afzonderlijke kennisbases per vak en daarna - vanaf jaar 2 - het accent te verleggen naar OOL en toenemende vakkenintegratie. Pabo's kunnen daarin eigen keuzes maken.

N&T en W&T als aparte vakken / mate van vakkenintegratie

Bij de meeste pabo's worden zoals gezegd, onverlet de verschillen in vakkenclustering en vakkenintegratie, ook de losse vakken, inclusief N&T, ingeroosterd. Soms is er een integratie met de andere OJW-vakken (geschiedenis en aardrijkskunde).

Pabo's verschillen in de mate waarin ze in aparte modules of lessen aandacht besteden aan de brede betekenis van W&T, OOL en vakkenintegratie. Ongeveer de helft van de pabo's roostert expliciet onderdelen W&T/OOL in of besteden in aparte onderdelen of colleges, naast het vak N&T, expliciet aandacht aan OOL en aan vormen van vakkenintegratie. Bij de andere pabo's wordt dat impliciet meegenomen in geïntegreerde modules waarin OOL wordt toegepast op vakkengeïntegreerd werken. Het onderscheid tussen pabo's is echter fluïde. Ook bij pabo's waar W&T of OOL niet apart is ingeroosterd, kan bij geïntegreerde, thematische blokken met accent op OOL, ook heel goed in aparte lessen expliciet aandacht aan vormen van OOL of vakkenintegratie besteed worden. Dat is vaak niet apart in het rooster zichtbaar.

Verplichte en facultatieve W&T-onderdelen per pabo-fase

Bij de pabo's ligt doorgaans het accent op OOL/W&T in de verplichte onderdelen. De keuzeonderdelen bieden dan een verdere specialisatie (verdieping en verrijking). Bij sommige pabo's is de nadruk op W&T/OOL in het verplichte programma al dermate sterk, dat in de keuzeonderdelen het accent juist minder kan zijn. Bij enkele pabo's zit de nadruk op W&T/OOL met name in de *keuzeonderdelen* (een minor of vakprofiel) na studiejaar 2. Voor studenten die niet daarvoor kiezen, stopt de aandacht voor W&T/OOL grotendeels na het tweede studiejaar.

Bij de meeste pabo's loopt thans de voor alle studenten verplichte aandacht voor W&T/OOL door tot en met jaar 3 en soms tot in jaar 4. Bij veel pabo's (twee derde deel) culmineert in jaar 3 de inzet op W&T/OOL in een verplichte, geïntegreerde module. In vergelijking tot de stand in 2013 is deze stand van zaken een verandering; toen was er vaker alleen in de eerste twee pabo-jaren aandacht voor W&T en daarna facultatief. Per saldo is bij ongeveer de helft van de pabo's de verplichte aandacht voor W&T na 2013 verlengd tot na jaar 2; bij sommige andere pabo's was er al in 2013 na jaar 2 ook verplichte aandacht voor W&T.

Oefentijd

Bij alle pabo's is er oefentijd voor OOL ingeruimd. Vaak gebeurt dat aan de hand van praktijkopdrachten. Verderop in de studie (meestal jaar 3) worden dat opdrachten om een volledige OOL-activiteit of middag met een vakoverstijgende aanpak te ontwerpen en uit te voeren. In de eerste fase van de pabo gaat het vaak om kleinere lesactiviteiten en vaak op of dichtbij het vakgebied N&T (proefjes doen en dergelijke). Bij een minderheid van de pabo's blijft het verplicht oefenen beperkt tot die kleine, korte activiteiten en ook beperkt binnen het domein van OJW of N&T. Vakoverstijgende en uitgebreidere OOL-lessen zijn dan of afhankelijk van de keuze van de student en de ruimte bij de stageklas of onderdeel van keuzeonderdelen zoals een minor W&T. Bij enkele pabo's zijn er hierdoor geen harde garanties dat elke student voldoende met W&T/OOL oefent, omdat dit niet verplichtend is opgenomen in praktijkopdrachten en afhankelijk wordt gelaten van de ruimte en voorkeuren bij de stageschool. Ervaringen met (mini)lesjes natuur en techniek doen studenten ook bij deze pabo's normaal gesproken wel op.

Toetsing op OOL-aspecten

De toetsing op OOL-kennis, -houding en vaardigheden bij studenten is een belangrijk sluitstuk van de integratie van W&T in het curriculum. Als niet alle studenten nadrukkelijk worden getoetst op OOL-aspecten en als die toetsresultaten niet bepalend zijn voor het afstuderen, dan blijft het mogelijk dat studenten afstuderen van de pabo zonder waarborgen wat betreft de kwaliteit van hun OOL/W&T-vaardigheden. Daarmee zou de inzet op W&T/OOL een zekere mate van vrijblijvendheid houden.

Bij de pabo's wisselt het beeld wat betreft deze waarborgen. Bij alle pabo's wordt getoetst op OOL-competenties (kennis, vaardigheden, houding), maar dat is vaak nog wel een proces in ontwikkeling, zo geven ook de contactpersonen bij de pabo's aan. Grosso modo blijkt uit deze evaluatie dat bij ongeveer de helft van de pabo's de toetsing op OOL-competenties stevig is en dat contactpersonen melden dat geen student kan afstuderen zonder nadrukkelijk op OOL-competenties te zijn beoordeeld. Bij deze pabo's krijgen studenten expliciete praktijkopdrachten mee op het terrein van W&T/OOL, waarop ze ook beoordeeld worden. Bij ongeveer de andere helft van de pabo's zijn er (nog) geen harde waarborgen dat alle studenten scherp zijn beoordeeld op (alle relevante) OOL-competenties. Dat hangt soms, zoals gezegd, ook af van de ruimte die studenten nemen en krijgen om in stageklassen met OOL te oefenen. Bij sommige pabo's worden in praktijkopdrachten geen verplichte OOL-componenten opgenomen. Ook is soms de toetsing van wel uitgevoerde OOL-activiteiten nog beperkt ingevuld. Zichtbaar is dat bij sommige pabo's wel deelcompetenties worden getoetst - zoals kennis van N&T - maar minder of niet de brede W&T/OOL-vaardigheden in de praktijk. Concluderend kan gesteld worden dat als het streven is om W&T/OOL een belangrijke aspect van de pabo-opleiding te laten zijn, dat dan op een aantal pabo's nog stappen nodig zijn om de toetsing op W&T-/OOL-competenties te verbeteren en te borgen.

Aanbod van en de keuze voor minoren op het terrein van W&T

Ongeveer twee derde deel van de pabo's biedt één of meer minoren aan met een duidelijk accent op W&T. Voor die minoren kiest gemiddeld zo'n kwart van de studenten (met een flinke spreiding); een aandeel dat stijgende is volgens geïnterviewden. Als er keuze is uit veel minoren, liggen de aandelen studenten die voor een W&T-minor kiezen vaak wel laag, rond of onder de tien procent. Het concrete aanbod van minoren en andere keuze-onderdelen wisselt bij veel pabo's nogal eens. Sommige minoren W&T zijn het ene jaar wel en het andere jaar niet aangeboden. Samenvattend kan gesteld worden dat de ontwikkeling bij de pabo's ten aanzien van W&T na 2013 vooral zit in het kerndeel van de opleiding en doorgaans minder bij de keuzeonderdelen, die ten opzichte van 2013 geen opvallende veranderingen laten zien.

Aandeel W&T in het curriculum

Kernvraag in deze evaluatie is of het aandeel W&T in het pabo-programma is vergroot. Hierboven is al gezegd dat dit vaak lastig is te beoordelen omdat W&T-aspecten vaak zijn verweven in het hele curriculum. Bij de verweving is bovendien W&T vaak vergaand of helemaal gelijkgeschakeld met OOL.

Niettemin kan gesteld worden dat bij bijna de helft van de pabo's bij een objectieve vergelijking van de curricula uit 2013 en uit 2017 niet heel veel verschil te zien is, danwel zijn er wel wijzigingen maar is er geen substantieel vergrote aandacht voor W&T direct in het rooster zichtbaar. Voor enkele curricula geldt dat deze ten opzichte van 2013 qua roostering vrijwel ongewijzigd zijn. Hierbij moet nogmaals opgemerkt worden dat veel pabo's in 2013 ook al veel aandacht voor W&T hadden. Vanuit deze pabo's is doorgaans wel gemeld dat de niet direct in het rooster zichtbare aandacht voor W&T/OOL wel substantieel is verbeterd. Dat gaat om twee, overigens door eigenlijk alle contactpersonen wel gerapporteerde zaken:

- Alle pabo-docenten zijn meer bewust van de mogelijkheden en het belang van W&T/OOL en staan er meer open voor.
- De pabo-docenten maken vaker vanuit het eigen vakgebied connecties met OOL of zijn onderdeel van een vakoverstijgende aanpak. Het is dan mogelijk dat bijvoorbeeld bij een vak rekenen studenten vaker ook met OOL het rekenonderwijs benaderen (met lichte(re) vormen van vakkenintegratie met N&T/OJW-vakken).

De verbeteringen betreffen bij deze pabo's dan vooral een betere en bredere inweving van W&T/OOL in het gehele curriculum. Een deel van die pabo's was in 2013 zagezegd al ver met W&T en hoefde niet veel aan te passen.

Bij *ruim de helft* van de pabo's is er een duidelijke vergroting van de component W&T/OOL in het curriculum zichtbaar, blijkende uit expliciet toegevoegde onderdelen en vakoverstijgende elementen met OOL. Opvallend ten opzichte van 2013 is dat een flink aantal pabo's (ongeveer twee derde deel) in *studiejaar 3* (soms jaar 2 of 4) een duidelijk accent op OOL heeft ingewerkt, in de vorm van een module. Dat is bij ongeveer de helft van de pabo's een *nieuw* element ten opzichte van 2013. In de andere gevallen gaat het soms om een ook al in 2013 bestaand onderdeel en soms om een onderdeel dat van facultatief naar verplicht is omgezet. In jaar 1 en 2 wordt bij veel pabo's aldus de basis voor OOL en voor de afzonderlijke kennisbases gelegd en in jaar 3 culmineert dat dan in een vaak relatief uitgebreid studieblok, waarin studenten OOL en vakkenintegratie in samenhang moeten toepassen. Sommige contactpersonen bij pabo's spreken in dit kader ook van een *meesterproef* op het vlak van W&T/OOL. Bij de pabo's waarbij een duidelijke versterking zichtbaar is van de component W&T, zit dat vaak vooral in dat toegevoegde onderdeel of blok in (vaak) studiejaar 3.

Per saldo zetten de meeste pabo's nu bewust en vaak intensief in op W&T en OOL. Wel verschillen pabo's onderling, net als in 2013, vrij sterk in de wijze waarop ze dat concreet vormgeven. Daarbij zit een substantieel deel van de pabo's (een derde deel, ongeveer negen pabo's) nog in een ontwikkelproces met voorgenomen, substantiële curriculumwijzigingen op korte termijn.

5.4 Voorbereiding van pabo-docenten op lesgeven in W&T

Bij alle pabo's is een brede en min of meer vergelijkbare mix van nascholingsactiviteiten op terrein van W&T ingezet voor de eigen docenten. Die mix bestaat overal globaal mede uit gangbare vormen van gestructureerde professionalisering: team- en studiedagen, informatiebijeenkomsten, cursussen en dergelijke. Bij alle pabo's zijn alle pabo-docenten daardoor op een of andere manier wel geïnformeerd over of getraind op W&T-onderwijs. Vaak wordt ook gemeld dat externe experts een presentatie hebben gegeven en een bijdrage hebben geleverd aan een studiedag op de pabo. Die inzet is mede een gevolg van het feit dat nascholing van de pabo-docenten een bestedingsdoel was in de subsidieregeling W&T pabo's, die in 2016 afliep. Enkele contactpersonen stellen expliciet dat de subsidie vooral is benut om de eigen pabo-docenten te professionaliseren ten aanzien van W&T. Uit de in 2016 uitgevoerde procesevaluatie met betrekking tot de subsidieregeling bleek - zoals eerder al aangegeven - dat de pabo's de bij de subsidieaanvraag beschreven professionaliseringsactiviteiten ook hebben uitgevoerd (en soms meer)⁶.

In de huidige effectevaluatie waren ook enkele kanttekeningen te horen bij de professionalisering van pabo-docenten. De subsidie stimuleerde in de praktijk vooral 'gestructureerde' vormen van nascholing, zoals studiemiddagen en dergelijke. Enkele contactpersonen gaven aan dat die mede zijn georganiseerd omdat subsidie daarvoor beschikbaar was, maar dat vormen van interne kennisdeling vaak als effectiever worden beschouwd. Vaak genoemd als een effectieve, informele vorm van professionalisering is het betrekken van pabo-docenten bij het herontwerpen van onderwijs met als doel om de W&T-/OOL-componenten te versterken. Daartoe zijn vaak docentontwikkelteams ingericht, die een belangrijke rol hebben gespeeld en nog spelen bij de kennisontwikkeling en -deling en de vergroting van de betrokkenheid van docenten ook buiten het OJW-domein.

De contactpersonen melden, zoals al gezegd, dat de inzet op professionalisering ook effect heeft gehad; het draagvlak onder pabo-docenten voor de W&T-aanpak is thans groot en is duidelijk gegroeid, waarbij de brede inzet op OOL als een zinvolle didactiek voor alle vakken vooral draagvlak bij docenten heeft.

6 Regioplan, 2016.

5.5 Samenwerking met het werkveld en andere partijen

Pabo's melden allemaal dat er een - vaak omvangrijk - netwerk van partners en kennisinstellingen is waarmee wordt samengewerkt, kennis wordt gedeeld of die worden geconsulteerd. Dat gaat, naast de basisscholen in het werkgebied van de pabo, vaak om de navolgende organisaties:

- andere pabo's;
- wetenschapsknooppunten bij universiteiten;
- een regionale werkplaats, zoals de 'Uitvindfabriek' te Breda, waar studenten, leerlingen en leraren W&T kunnen ervaren en ermee kunnen oefenen;
- regionale samenwerkingsverbanden van lokale en regionale overheden, onderwijs en ondernemingen (triple helix), zoals Tune Techniek in West Brabant en Techyourfuture in Twente, die samen projectmatig werken aan een verbeterd imago van onderwijs en werken in bèta/techniek;
- Kenniscentra voor Wetenschap en Techniek;
- specifieke stichtingen en instellingen die actief zijn in de promotie van bèta/techniek, zoals Stichting C3, Techniektalent.nu, VHTO, JetNet, TechNet en NEMO;
- afzonderlijke bedrijven en organisaties.

Vrijwel alle pabo's melden contacten met minstens een deel van de bovenstaande netwerken en organisaties. *Vaakst genoemd* zijn de samenwerking en afstemming met één of twee wetenschapsknooppunten in het werkgebied.

Nascholingsaanbod

De belangstelling bij scholen voor nascholing van zittende leerkrachten *wisselt sterk* per pabo-werkgebied en is soms minimaal/nihil en soms juist groot en nog groeiende. Dat vertaalt zich in een sterk wisselend nascholingsaanbod bij pabo's. Een lage vraag leidt doorgaans tot een beperkt aanbod en vice versa. Enkele pabo's melden dat ze (nog) wel een redelijk nascholingsaanbod hebben op terrein van W&T, maar dat er nauwelijks gebruik van wordt gemaakt. Een deel van de pabo's doet alleen of vooral aan nascholing *op maat*, op verzoek van scholen of schoolbesturen en bewust als onderdeel van een bredere veranderingsstrategie bij scholen en niet als losse trainingen W&T. Andere pabo's melden juist een heel actieve vraag vanuit het scholenveld en hebben dientengevolge ook een relatief uitgebreid aanbod.

Andere initiatieven die op pabo's afkomen

Er zijn op het terrein van de techniekpromotie en W&T veel stichtingen en organisaties actief, met allerlei initiatieven en onderwijsgerelateerde projecten. Uit eerder onderzoek blijkt dat betrokkenen bij *basisscholen* nogal eens zich overspoeld voelen door het grote aanbod aan initiatieven en door het bomen lastig nog het bos kunnen zien. Regionale steunpunten en netwerken vervullen vaak een rol om het aanbod voor scholen te filteren⁷.

Ten aanzien van de pabo's is te melden dat in het voorliggende onderzoek geen enkele keer spontaan door contactpersonen bij pabo's is aangegeven dat ze bestookt worden door initiatieven en het overzicht onvoldoende hebben. De indruk is hiermee dat pabo's doorgaans in een uitgebreid netwerk participeren en daarin ook goede keuzes kunnen maken en voldoende overzicht hebben van de relevante partners in een netwerk. Specifiek ten aanzien van *bijeenkomsten* (congressen en dergelijke) op het terrein van W&T is gemeld dat er relatief veel evenementen zijn. Er blijft belangstelling voor, maar de deelname per evenement kan door het grote aanbod teruglopen. Ten derde is soms gemeld dat door het grote regionale aanbod aan activiteiten, oefenruimtes en professionaliseringsactiviteiten op het terrein

7 Zie bijvoorbeeld de midterm review van van het actieplan Meer Betere Bèta's (ResearchNed, 2013) en de evaluatie van het plan Kiezen voor Technologie (KBA/Kohnstamm Instituut/ResearchNed, 2016).

van W&T, door tal van (semi-)publieke en private actoren, een pabo minder een rol voor zichzelf kan zien in een regio.

Gebruik van gastlessen en externe deskundigen

Er is bij de pabo's een kleine pool met terugkerende namen van deskundigen die een aantal pabo's ondersteunen. De meeste pabo's werken zoals gezegd samen met een groot aantal organisaties, zoals Wetenschapsknooppunten en regionale centra voor W&T en vaak ook afzonderlijke bedrijven en bijvoorbeeld milieuorganisaties die ook worden benut voor werkbezoeken of gastlessen. Dat is in dit onderzoek niet goed nader te kwantificeren. Bij contactpersonen is er doorgaans ook geen overzicht van de mate waarin bij alle pabo-vakken en -onderdelen gebruik wordt gemaakt van gastlessen.

5.6 Conclusies samenvattend beeld pabo's

In het vaak overladen en drukke programma van pabo's is het merendeels toch gelukt om na 2013 de aandacht voor W&T/OOL substantieel te verzwaren of zelfs tot rode draad in het curriculum te maken. Uit de inzet blijkt dat de pabo's de aandacht voor W&T/OOL serieus nemen en zien als een kansrijke, belangrijke en duurzame ontwikkeling. Dat is niet een ontwikkeling die expliciet is gestart na 2013, met de subsidieregeling W&T pabo's, maar een al wat langer gaande proces dat vanaf 2011/2012 en soms al lang daarvoor (rond 2005 met het project VTB - versterking techniek basisonderwijs) is ingezet. Dat verklaart mede waarom in de curricula tussen 2013 en 2017 soms niet een grote ontwikkeling zichtbaar is, maar een kleine of stapsgewijze ontwikkeling. Bij sommige pabo's is eerder een tijdelijke pas op de plaats zichtbaar, om verschillende redenen. Soms omdat men in 2013 al relatief ver was, soms omdat de pabo net een uitgebreide curriculumaanpassing achter de rug had, soms omdat een pabo via kleinere tussenstappen zich wil ontwikkelen, soms om specifieke redenen zoals de uitgestelde fusie bij Stenden/NHL. En soms omdat de pabo er bewust voor kiest om de component W&T/OOL niet dominant in te zetten. Een substantieel deel van de pabo's (circa een derde deel) had bovendien in 2013 W&T al relatief stevig en breed in het curriculum ingebed. Dat aandeel is in 2017 verdubbeld tot ongeveer twee derde deel.

Daarbij komt dat de ontwikkeling bij veel pabo's nog niet is afgerond. Een substantieel deel (ongeveer een derde deel, waaronder ook pabo's die W&T al wel stevig in het curriculum hebben verweven) van de pabo's staat voor soms nog majeure wijzigingen in het curriculum, vaak per komend studiejaar, die de positie van W&T/OOL in het programma verder moeten versterken.

Ruim de helft van de pabo's heeft, ook als enkel naar het rooster wordt gekeken, na 2013 een vaak forse verandering doorgemaakt. Enkele pabo's die in 2013 relatief weinig aan W&T deden, hebben nu een curriculum dat daarvan doordeesemd is. Sommige voorlopers zijn na 2013 vooral voortgegaan met het intern fijn slijpen en beter betrekken van alle docenten en van het werkveld en sommige achterblijvers hebben na 2013 een relatief sterke impuls aan het curriculum gegeven. De verwevenheid van W&T in het hele curriculum is per saldo overal gegroeid, mede doordat alle pabo-docenten meer openstaan voor vormen van vakkenintegratie. Wel is ook zichtbaar dat de aandacht voor W&T/OOL bij veel pabo's mede afhankelijk is van de blijvende inzet en bereidheid van alle pabo-docenten om de leerlijn W&T/OOL te ondersteunen ook vanuit hun eigen vak. Daarin zit vaak een zekere ruimte voor docenten. Daarmee zijn die veranderingen deels nog *kwetsbaar*.

Andere belangrijke conclusies zijn dat de verplichte W&T-onderdelen nu vaak tot en met jaar 3 doorlopen, voorheen was dat vaak tot en met jaar 2. Bij de keuzeonderdelen is juist weinig verschil te zien: er is globaal eenzelfde aanbod van minoren en vakprofielen. Het nascholingsaanbod W&T voor de basisscholen wisselt zeer sterk per pabo, van nihil tot uitgebreid, net zoals de belangstelling daarvoor in het werkveld van de pabo. Dat zijn opvallende verschillen die voor nader onderzoek in aanmerking komen.

6 Samenvatting en conclusies

In 2020 dient Wetenschap & Technologie (W&T) duurzaam te zijn ingebed in het curriculum van de pabo's (en van de basisscholen) en daarbij verweven te zijn in meerdere vakken. Ook dient het deel uit te maken van het nascholingsaanbod van de pabo. Deze doelstellingen zijn onderdeel van het in 2013 door overheid, onderwijsveld en bedrijfsleven gesloten Techniekpact. Voor deze transitie is in de periode 2014-2016 een subsidiepot van acht miljoen euro beschikbaar gesteld voor de pabo's. Op landelijk niveau is dat proces ondersteund vanuit het LOBO (het landelijk overleg van pabo's) en door een stuurgroep. Uit een procesevaluatie uit 2016 bleek al dat de pabo's serieus met deze opdracht aan de slag zijn gegaan. Uit een analyse van de verslagen van de werkbezoeken die de stuurgroep bij alle pabo's heeft afgelegd, blijkt tevens een substantiële ontwikkelingsslag bij alle pabo's, die echter nog niet afgerond was in 2016.

In de voorliggende evaluatie is nader bekeken wat er concreet bij pabo's is veranderd in de curricula. Ook uit deze analyse blijkt dat alle pabo's werk hebben gemaakt van de verdere integratie van W&T in het curriculum. W&T is daarbij in belangrijke mate vertaald als een accent op Onderzoekend en Ontwerpend Leren (OOL), dat als concept sterker verweven is in (grote) delen van het curriculum. Qua concrete aanpak zijn wel flinke verschillen tussen pabo's zichtbaar. Elke pabo benadert dit op een eigen wijze. Wel zijn de verschillen tussen achterlopers en voorlopers in 2017 gemiddeld verkleind ten opzichte van 2013. Sommige pabo's met in 2013 nog weinig aandacht voor W&T hebben een relatief grote sprong gemaakt en sommige pabo's die in 2013 al ver waren, hebben zich na 2013 vooral gericht op het fijn slijpen van de aanpak. Het aandeel pabo's waar W&T stevig en breed in het curriculum is geïntegreerd is globaal verdubbeld van een derde deel in 2013 tot twee derde deel in 2017. Bij deze en andere pabo's is de ontwikkeling vaak nog niet afgerond. Een derde deel van de pabo's staat vlak voor nog substantiële wijzigingen in het programma, met vaak W&T/OOL als belangrijk richtinggevend concept.

Hieronder worden de evaluatievragen in vijf clusters achtereenvolgens kort beantwoord.

Visie van de pabo op W&T

Bij alle pabo's is duidelijk dat de werkwijze ten aanzien van W&T zich nadrukkelijk richt op OOL. Bij ongeveer een derde deel van de pabo's zit de aandacht voor OOL (nog) sterk besloten binnen het domein van OJW (oriëntatie op jezelf en de wereld - natuur & techniek, aardrijkskunde, geschiedenis). Daarbuiten, bij andere vakken, is de link met OOL meer incidenteel en/of als de docent daarvoor openstaat. Bij de andere pabo's heeft OOL een brede toepassing. Vaak gaat dit samen met vakkenintegrerende modules. Bij de inzet op W&T/OOL ligt duidelijk het accent in de pabo's op *wetenschap*, dat wil zeggen de vorming van een brede, onderzoekende houding en een onderzoekende manier van leren die ook buiten het domein van techniek/technologie van belang is. Het afzonderlijke vak natuur & techniek is in alle pabo's in de eerste twee pabo-jaren wel ook nog ingeroosterd, soms geïntegreerd met de OJW-vakken. Bij enkele pabo's is een ontwikkeling gaande richting *design based education*. Het accent ligt dan sterker op *ontwerpend* leren, waarbij onvermijdelijk veel gebruik wordt gemaakt van technologie en ict.

Een aantal pabo's (circa 4 op de 10) beschouwen OOL als een min of meer *leidende* (preferente) didactiek. De andere pabo's (waaronder ook pabo's die W&T breed inweven in het curriculum) staan neutraler tegenover OOL en zien het, vooral buiten het OJW-domein, als een didactiek naast andere werkvormen en didactieken. De meeste contactpersonen stellen dat hun pabo zich ook profileert als een pabo waar W&T en OOL van belang zijn. Dat betreft dan wel vaak een passieve vorm van profilering, waarbij bijvoorbeeld op open dagen aankomende studenten (desgevraagd) wordt gemeld dat W&T van belang is in de opleiding. Op websites en in voorlichtingsmateriaal van pabo's wordt maar heel beperkt of (meestal) niet het belang van W&T en OOL expliciet genoemd.

Wijze waarop per pabo W&T in het curriculum is opgenomen

De meeste pabo's bouwen de W&T-competenties op vanuit eerst een accent op kennis en afzonderlijke vakken (jaar 1) en daarna vanaf jaar 2 of soms jaar 3 een toenemend accent op vaardigheden, houding en vakoverstijgend werken. Pabo's verschillen in de mate waarin ze in aparte modules of lessen aandacht besteden aan de brede betekenis van W&T, OOL en vakkenintegratie. Ongeveer de helft van de pabo's roostert expliciet onderdelen W&T/OOL in of besteedt in aparte colleges, naast het vak N&T, expliciet aandacht aan OOL en aan vormen van vakkenintegratie. Bij de andere pabo's is dat verweven in modules en themablokken en niet direct in het rooster zichtbaar.

Bij de meeste pabo's loopt thans de voor alle studenten verplichte aandacht voor W&T/OOL door tot en met jaar 3 en soms tot in jaar 4. In 2013 stopte de verplichte aandacht vaak na jaar 2. Bij veel pabo's (twee derde deel) culmineert in jaar 3 de inzet op W&T/OOL in een verplichte, vakkengeïntegreerde module. Sommige contactpersonen bij pabo's spreken in dit kader van een *meesterproef* op het vlak van W&T/OOL. Bij ongeveer de helft van de pabo's is dat een nieuw element ten opzichte van 2013.

Bij alle pabo's is er oefentijd voor W&T/OOL ingeruimd, met praktijkopdrachten. In de eerste fase van de pabo gaat het doorgaans om kleinere lesactiviteiten en vaak op of dichtbij het vakgebied N&T (proefjes doen en dergelijke). Verderop in de studie (vaak vanaf jaar 3) worden dat opdrachten om een volledige OOL- activiteit of middag met een vakoverstijgende aanpak te ontwerpen en uit te voeren. Bij enkele pabo's zijn er geen harde garanties dat elke student voldoende met brede concepten van W&T/OOL oefent, omdat dit niet verplichtend is opgenomen in praktijkopdrachten en afhankelijk wordt gelaten van de ruimte en voorkeuren bij de student en stageschool.

Bij alle pabo's wordt getoetst op OOL-competenties (kennis, vaardigheden, houding), maar dat is vaak nog wel een proces in ontwikkeling. Bij ongeveer de helft van de pabo's zijn er (nog) geen harde waarborgen dat alle studenten scherp zijn beoordeeld op alle relevante OOL-competenties, ook in de praktijk. Dat hangt soms ook af van de ruimte die studenten nemen en krijgen om in stageklassen met OOL te oefenen. In de handreiking van SLO en de ontwerpprincipes voor W&T aan de pabo staat oefening centraal. Gesteld kan worden dat als het streven is om W&T/OOL een belangrijk aspect van de pabo-opleiding te laten zijn, dat dan op een aantal pabo's nog stappen nodig zijn om de toetsing op getoonde W&T-/OOL-competenties in de praktijk, te verbeteren en te borgen.

Ongeveer twee derde deel van de pabo's biedt één of meer minoren aan met een duidelijk accent op W&T. Voor die minoren kiest gemiddeld zo'n kwart van de studenten (met een flinke spreiding); een aandeel dat stijgende is volgens geïnterviewden. Het aanbod van minoren en andere keuze-onderdelen wisselt regelmatig. De ontwikkeling bij de pabo's ten aanzien van W&T na 2013 zit per saldo vooral in het kerndeel van de opleiding en minder bij de keuzeonderdelen, die ten opzichte van 2013 geen opvallende veranderingen laten zien.

Bij bijna de helft van de pabo's is bij een vergelijking van de curricula uit 2013 en uit 2017 niet heel veel verschil te zien in de aandacht voor W&T. Vanuit deze pabo's is wel gemeld dat er een betere en bredere inweving van W&T/OOL in het gehele curriculum is, die niet direct in het rooster zichtbaar is. Pabo-docenten maken in die aanpak vaker vanuit het eigen vakgebied connecties met W&T/OOL of zijn onderdeel van een vakoverstijgende aanpak. Deels is die aanpak niet expliciet geborgd en daarmee nog kwetsbaar. Sommige pabo's in deze groep waren in 2013 overigens al ver met de integratie van W&T. Bij ruim de helft van de pabo's is er wel een duidelijke vergroting van de component W&T/OOL in het curriculum zichtbaar, blijkende uit expliciet toegevoegde onderdelen en vakoverstijgende elementen met OOL.

Vorbereiding van de pabo-docenten op het lesgeven in W&T

Bij alle pabo's zijn met een diversiteit aan bijeenkomsten, trainingen en studiedagen alle pabodocenten en gericht ook delen van het docentencorps geïnformeerd over de W&T-aanpak en geschoold/getraind. Uit de procesevaluatie (2016) bleek ook al dat pabo's de bij de subsidieaanvraag beschreven

professionaliseringsactiviteiten ook hebben uitgevoerd (en soms meer). De contactpersonen melden dat de aanpak van de W&T-inbedding en de professionalisering van docenten ook effect heeft gehad; het draagvlak onder pabo-docenten voor de W&T-aanpak is thans groot en is duidelijk gegroeid, waarbij de brede inzet op OOL als een zinvolle didactiek voor alle vakken, vooral draagvlak bij docenten heeft.

Samenwerking en de vertaling van W&T naar het afnemend veld

In deze evaluatie is niet gebleken dat er vanuit het werkveld een sterke sturing is op het pabo-curriculum met betrekking tot W&T. Vrijwel alle pabo's zijn wel actief in een (vaak uitgebreid) regionaal netwerk voor W&T waarin kennisinstellingen, andere pabo's, scholen, bedrijven, stichtingen, regionale platforms en dergelijke actief zijn. Vaakst genoemd is de samenwerking met Wetenschapsknooppunten. Het nascholingsaanbod van pabo's en de belangstelling daarvoor bij scholen, wisselt sterk per pabo en varieert van nihil tot groot. Die variatie is opmerkelijk en kan aanleiding zijn voor nader onderzoek. Wat betreft de initiatieven op terrein van W&T die op pabo's afkomen, is te concluderen dat pabo's voldoende overzicht lijken te hebben van relevante partners en initiatieven en zich niet overspoeld voelen door initiatieven.

Effectieve werkwijzen

Er zijn nog geen afgeronde, wetenschappelijk opgezette studies die inzicht bieden in de wijze waarop W&T in het pabo-curriculum optimaal kan worden geïntegreerd. In de praktijk hanteren de pabo's verschillende aanpakken en moet uit nader onderzoek nog blijken wat de optimale aanpakken zijn. Enkele lectoraten bij hogescholen zijn hierin actief, met name de lectoraten W&T bij Saxion en Ipabo. Studenten, pabo-docenten en het afnemend werkveld zijn in het algemeen wel positief over de versterkte integratie van W&T/OOL in het pabo-curriculum. Met name de interpretatie van W&T als het breed toepasbare OOL heeft draagvlak.

Bijlage A Beeld per pabo

In deze bijlage is per pabo de stand per 2013 weergegeven, zoals blijkend uit de nulmeting 2013, aangevuld met een kwalitatief beeld van de stand van zaken in 2017. De beschrijving van de stand in 2013 is daarbij veelal verkort weergegeven.

Voltijd versus deeltijd opleidingen en academische pabo's

Het overzicht is gebaseerd op de situatie bij de *reguliere voltijd opleidingen*. De aanpak bij de deeltijd opleidingen en academische pabo's is niet expliciet bekeken. Soms zit er - blijkens de interviews - juist bij de deeltijd opleiding of de academische pabo een belangrijk accent op W&T/OOL en lopen soms de deeltijdopleiding en academische pabo wat betreft W&T voor op de voltijd opleiding. De verwachting is dat vernieuwingen bij voltijd, deeltijd opleidingen en academische pabo's op den duur naar elkaar overlopen. Dit is in dit onderzoek niet nader in beeld gebracht.

Avans

Stand 2013

- Jaar 1 Natuur/techniek: vakintegratie techniek met alle andere vak/vormingsgebieden
- Jaar 2 OJW, methodekaarten ontwerpen
- Jaar 3 Profieldeel N&T met brede vakkenintegratie en OOL, een derde deel kiest hiervoor
Minor Talentontwikkeling bij Natuur en techniek en Hoogbegaafdheid (10% kiest hiervoor)
- Jaar 4 Afstudeeronderzoek, opgezet vanuit een met de school opgezette schoolontwikkelingsvraag.

Avans is in 2013 al enkele jaren bezig met de ontwikkeling en implementatie van OOL binnen het curriculum. Bij de inzet van OOL is al sprake van een geïntegreerde aanpak, in alle leerjaren binnen de pabo. Avans werkt in 2013 pabobreed aan een nieuw plan. Het aspiratieniveau was hierbij hoog, met het streven naar een curriculum gebaseerd op OOL met een volledig geïntegreerde aanpak.

Stand 2017

- Jaar 1 Beroepstaak 3: Creatieve leerkracht
Beroepstaak 4: Inspirerende leeromgeving
- Jaar 2 Beroepstaak 6: Talentontwikkeling
Beroepstaak 7: Verder de wereld verkennen
- Jaar 3 Minor hoogbegaafdheid en talentontwikkeling
Verplicht profieldeel N&T met ontwerp OOL-lessen
- Jaar 4 Afstudeerfase

Na 2013 is een nieuw curriculum opgezet, met een gestructureerde en systematische aanpak van de kennisbasis OJW. Het nieuwe curriculum is in de eerste twee jaren georganiseerd in vier periodes van tien weken per jaar, waarin steeds een beroepstaak centraal staat en vakkenintegratief wordt gewerkt. In elk blok is er een andere vakkenmix, die deels apart en deels integratief wordt behandeld/geoefend. Een deel van de beroepstaken heeft een expliciete relatie met W&T/OOL, in jaar 1 zijn dat de thema's 'Creatieve leerkracht' en 'Inspirerende leeromgeving' en in jaar 2 'Talentontwikkeling' en 'Verder de wereld verkennen'. In jaar 3 is een verplicht vakprofiel N&T toegevoegd. W&T is geïntegreerd in het programma via beroepstaken met een link met W&T/OOL. Het OJW-domein zit als één geïntegreerd vak in het curriculum, met OOL als uitgangspunt.

De OOL-benadering en de vakkenintegratie is thans vooral opgehangen aan OJW, en wordt in studiejaar 2017-2018 in een verder aangepast curriculum verbreed naar andere vakken. In de stageopdrachten is vakkenintegratie waar mogelijk het uitgangspunt, vanuit de beroepstaken. De toetsing van OOL-aspecten behelst onder meer dat elke student in jaar 3 drie OOL-lessen moet ontwerpen en uitvoeren, wat ook getoetst wordt.

Na 2017 volgt er een nieuwe slag met een versterkte onderzoekslijn en een versterkte integratie van OOL, ook in de toetsing, ook buiten OJW. De ambities in 2013, met een volledig geïntegreerde aanpak, zijn hiermee anno 2017 nog niet geheel ingevuld.

De Haagse Hogeschool

Stand 2013

- Jaar 1 W&T-module, incl. OOL en stappenplan onderzoek
Introductiemodule onderzoek doen
Module 'grote stad': geïntegreerd vak OJW
- Jaar 2 Twee W&T-modules, incl. OOL
Project veldoriëntatie geïntegreerd vak OJW met veel aandacht voor OOL en veldwerk
Module W&T: kennis, vaardigheden en houding op het terrein van W&T
- Jaar 3 Minor W&T (15% van de studenten kiest deze minor)
- Jaar 4 Verplicht profieldeel W&T, in pilotfase

De basishouding voor OOL zat volgens de HHS in 2013 reeds verweven in het hele curriculum. De HHS profileerde zich als een pabo met veel aandacht voor W&T. De vakkenintegratie bleef nog dicht bij OJW. Eerdere pogingen tot een brede vakkenintegratie mislukten door gebrek aan ruimte in het curriculum bij andere vakken. In 2013 werd binnen de pabo nagedacht over een nieuwe, pabo-brede aanpak.

Stand 2017

- Jaar 1 Module O&O leren
Introductiemodule onderzoek doen
Module 'grote stad' (geïntegreerd wo-vak)
Module Natuuronderwijs/techniek
- Jaar 2 Project veldoriëntatie (geïntegreerd vak WO)
Module kennis, vaardigheden en houding W&T
Themakeuze W&T (onderzoek)
- Jaar 3 Minor W&T
Profiel delen - met W&T
Verdieping W&T
Keuzevak natuur en wetenschap
- Jaar 4 Minor W&T
Masterclasses W&T (voor alle studenten)

De opbouw in het curriculum ten aanzien van W&T/OOL is grosso modo dezelfde als in 2013: in jaar 1 wordt met aparte modules OOL en onderzoek doen een basis gelegd voor OOL en onderzoek. Daarnaast is er een apart vak N&T en een module 'grote stad' waarin de OJW-vakken geïntegreerd zijn. In jaar 2 wordt in een aparte module W&T de basis voor OOL verder verdiept en verbreed. Tot en met jaar 2 betreft de vakkenintegratie en OOL - net als in 2013 - met name het OJW-domein. Daarnaast is er de keuzemogelijkheid voor een verdere verdieping via minoren en profiel delen.

De belangrijkste verandering ten opzichte van 2013 is dat in de studiejaren 3 en 4 OOL/W&T betrokken wordt bij alle vakken, ook buiten OJW. Per saldo zijn het programma en de aandacht (in studiepunten gezien) voor N&T/W&T na 2013 niet wezenlijk veranderd. Dat was ook niet het doel van de pabo. Doel was om W&T/OOL in te bedden in de andere delen van het curriculum. Ook de vakkenintegratie is niet wezenlijk veranderd ten opzichte van 2013; vakoverstijgend werken zit nog steeds vooral in het OJW-domein. De belangrijkste winst is dat ook in de vakken buiten OJW, de aandacht voor en het werken met OOL is opgenomen. Dat is echter niet goed zichtbaar te maken in het curriculum en is mede afhankelijk van de inzet van de betrokken vakdocenten.

Pabo Inholland (vijf locaties)

Stand 2013

- Jaar 1 Vak W&T: kennis, vaardigheden en onderzoekende houding
- Jaar 2 Vak W&T: kennis, vaardigheden en onderzoekende houding. Eind 2^e jaar geïntegreerd met andere OJW-vakken (omgevingsonderwijs)
- Jaar 3 Minor W&T (W&T geïntegreerd met andere OJW-vakken)
- Jaar 4 Opdracht visievorming op de OJW-vakken met OOL als uitgangspunt. Voor studenten verplicht in de specialisatie 'ouder kind'

OOL zat in 2013 al verweven in het curriculum, maar het zwaartepunt lag in de minor W&T. Opzet was om in een nieuw curriculum dat in 2013 in voorbereiding was, meer ruimte voor OOL in te ruimen.

Stand 2017

- Jaar 1 Basisdidactiek WO
Beroepsproduct WO
Portfolio kunstzinnige oriëntatie
Onderzoek rijke leeromgeving
Leerwerktaken voor de praktijk
Themadagen op locatie
Onderzoek ontdekkend en onderzoekend leren
- Jaar 2 Technische vaardigheden OOL
Beroepsproduct WO 2 (omgevingsonderwijs)
Onderzoek/thema actief en betekenisvol leren
Leerwerktaken voor de praktijk
Themadagen op locatie
- Jaar 3 Kennis WO
Keuze persoonlijke ontwikkeling
Coördinator zaakvakken (minor), worden vakprofielen
Leerwerktaken
- Jaar 4 Geïntegreerd onderwijskundig ontwerp (JK en OK), gericht op vakkenintegratie bij OOL
Teams maken scholen; 'duurzame school'

Deze pabo wil anno 2017 opleiden tot *experts OOL*, die een ambassadeursrol kunnen spelen en de ontwikkeling bij scholen kunnen stimuleren. De globale aanpak in 2017 is dat gewerkt wordt met:

1. Een vakkenlijn met aandacht voor kennisbases per vak, maar ook voor generieke (W&T/OOL) vaardigheden, aan de hand van complexe, voor OOL relevante beroepsvaardigheden (leertaken). Vanaf de start is er een geïntegreerde benadering van de OJW-vakken. Vanaf jaar 2 is er binnen de vakkenlijn een bredere vakkenintegratie.
2. Een thema-/onderzoekslijn: per periode is een thema sturend voor het praktijkgericht onderzoek en de praktijkopdrachten in die periode. In jaar 1 zijn dat o.m. 'Rijke leeromgeving' en 'Ontdekkend en onderzoekend leren'. In jaar 2 is dat 'Actief en betekenisvol leren'. Naast onderwijs en opdrachten in die themablokken, wordt bij de andere vakken een verbinding gelegd met het thema.
3. Praktijklijn: opdrachten in de themalijn en vakkenlijn worden uitgevoerd in stageklassen.

In jaar 3 is het onderwijs sterker gericht op schoolthema's (klasoverstijgend). Er zijn verschillende minoren die aansluiten op de OOL-lijn. De minoren worden in komend studiejaar omgevormd tot vakprofielen, met een onderzoekscomponent. In jaar 4 is er voor *alle* studenten een ontwerpopdracht geïntegreerd OOL-onderwijs.

Per saldo zat in 2013 de vorming tot W&T-/OOL-expert vooral in de minor. In 2017 is OOL een hoofddaccent in de eerste twee jaren en zijn er tot in jaar 4 verplichte ontwerpopdrachten m.b.t. OOL. In jaar 2 staat de helft van het jaar in het teken van het thema OOL, met bijhorende praktijkopdrachten. De versterkte integratie van W&T valt samen met de herziening van het gehele curriculum. De pabo kent hiermee in vergelijking tot 2013 een sterk OOL-profiel.

Driestar

Stand 2013

- Jaar 1 Module 'Beleef de natuur'
- Jaar 2 Biologie en veldonderzoek, inclusief didactiek van veldwerk voor de basisschool
Module Vormgeving en techniek (integratie met beeldende vormgeving), inclusief OOL
- Jaar 3 Module omgevingsonderwijs
Module Verbinding W&T en rekenen
Module exemplarisch onderwijs, breed vakgeïntegreerd
Keuze uit een van de OJW-vakken als een specialisatie (4,5 studiepunten). Verdieping OOL in natuurleerlijnen basisschool
- Jaar 4 Minor W&T. Studenten die geen minor W&T kiezen, krijgen ontwikkelingsgericht onderwijs

In jaar 1 en 2 is er vanuit W&T vooral vakkenintegratie binnen het domein OJW. In jaar 3 is er een bredere vakkenintegratie. Driestar was tevreden over de aanpak en zat in 2013 in een proces van verdieping.

Stand 2017

- Jaar 1 Korte 'kennismaking W&T'
Module 'Beleef de natuur!', incl. vakdidactisch atelier
- Jaar 2 Module 'Terra incognita'
Module 'Binnenste buiten en buitenste binnen' - veldwerk
Uitvinden; leuker dan je denkt
Module 'Meetkunde', incl. vakdidactisch atelier
Leeromgeving en organisatie
- Jaar 3 Keuze Persoonlijke Vorming Natuur & Techniek
Specialisatie jonge kind - breed integratief/thematisch
Specialisatie oudere kind - incl. module 'Veldonderzoek in schoolomgeving'
- Jaar 4 Keuze Persoonlijke Vorming Natuur & Techniek - vervolg op jaar 3
Minor W&T

W&T is in de jaren 1-2 als OOL verankerd in het natuuronderwijs/techniek-programma, in het rekenonderwijs en in vakdidactische ateliers. In pabo-3-4 zit OOL vooral in de specialisaties jonge kind (JK) en oudere kind (OK). De aanpak is in 2017 globaal als volgt:

In jaar 1 blijft het onderwijs dicht bij de kennisbases van afzonderlijke vakken. Halverwege het jaar is er een korte, 'prikkelende' introductie op W&T (kennismaking W&T). Daarna is er een module 'beleef de natuur', inclusief een vakdidactisch atelier waarin studenten enkele N&T-lessen voorbereiden en uitvoeren. Er is nog geen sprake van vakkenintegratie.

In jaar 2 blijft de aanpak ook dicht bij de kennisbases, maar worden wel vakken paarsgewijs verbonden, zoals bij 'Vormgeving en techniek' of bij rekenen/meetkunde waar voorbeelden uit de context van W&T worden gehaald.

In jaar 3 is er een geïntegreerde en verdiepende benadering van W&T/OOL in de specialisaties JK en OK. In JK is dat breed integratief, met spelend leren. In OK is er naast afzonderlijke vakken een geïntegreerde module 'Veldonderzoek in schoolomgeving' (natuur, techniek, planologie, geschiedenis).

In jaren 3 en 4 zijn er keuzeonderdelen W&T waarvoor circa 1/6e deel van de studenten kiest. In jaar 4 zijn er twee minoren op vlak van W&T, die nog worden samengevoegd tot één nieuwe minor 'Zaakvakken' waarbinnen W&T/OOL een plaats krijgt.

Per saldo is de aandacht voor W&T/OOL in kwantitatieve zin niet substantieel veranderd t.o.v. 2013. In kwalitatieve zin is er binnen de vakken een verdere verdieping en verbreding. Het door de pabo zelf ontwikkelde boek '*Fascinerende ontdekkingen*' met voorbeelden van OOL voor alle vakken, moet vanaf studiejaar 2017-2018 mede zorgen voor de verdere indaling van OOL in andere vakgebieden.

Hogeschool Ipabo (locaties in Alkmaar, Almere, Amsterdam)

Stand 2013

- Jaar 1 Oriëntatie op Mens & Wereld (natuur & techniek, aardrijkskunde, geschiedenis), introductie cyclisch en didactisch model voor OOL
- Jaar 2 Verdieping: werken volgens 5-Stappenplan onderzoek en cyclisch model voor OOL
- Jaar 3 Werken in thema's, leggen van verbinding met vakken als rekenen, beeldende vorming
Keuzemogelijkheden uitstroomprofiel 'Talentontwikkeling en Excellentie' en uitstroomprofiel 'Jonge kind', met beide veel aandacht voor OOL
- Jaar 4 Vervolg uitstroomprofielen, ontwikkeling onderzoekende en nieuwsgierige houding

Studenten die niet kiezen voor W&T hebben vanaf jaar 3 geen aparte vakken W&T meer. Streven is om meer studenten naar de specialisatie W&T te trekken. De aandacht voor OOL zat in 2013 in elke fase van het curriculum verweven. De ipabo was in 2013 tevreden over de aanpak, maar ging de aanpak wel herijken op basis van de concrete uitwerking van de afspraken in het Techniekpact.

Stand 2017

- Jaar 1 Vak N&T - basis voor OOL
JK en spelend leren
Cultuurweek 'Sporen in het land'
- Jaar 2 Werken binnen en buiten de klas (schoolomgeving/OOL), incl. geïntegreerde les drama/gs
- Jaar 3 Minor 1 JK of OK (geen N&T maar wel algemeen onderzoekslijn, eigen vaardigheid)
Verplichte minor Onderwijsontwerp W&T (loskomen van methoden) - incl. twee themadagen OOL
Minor 2: keuzeminoren waaronder toekomstgericht onderwijs
- Jaar 4 start uitstroomprofiel, ontwerponderzoek, gekoppeld aan profiel

Het curriculum is in jaar 1 en 2 thematisch geordend langs vier beroepstaken. Er is een vakkenintegratie met minimaal OJW, cultuur en 21st century skills. De leerlijn gaat van spelend leren bij Jonge Kind naar OOL bij Oudere Kind. De opbouw in het programma is globaal als volgt:

In jaar 1 wordt eerst per vak een vakinhoudelijke basis gelegd. Bij het vak N&T wordt daarbij ook een basis voor OOL behandeld, inclusief stage in bovenbouw basisschool. De nadruk ligt op het oudere kind en de afzonderlijke kennisbases, met bij N&T dus ook OOL. Alleen in beroepstaak 2 in jaar 1 ligt het accent op het jongere kind en op spelend leren, waarbij er juist een sterke vakkenintegratie is.

In jaar 2 is het tweede semester *geheel* ingericht voor de beroepstaak 'onderzoekend leren/omgevingsonderwijs' en ligt het accent op het oudere kind, maar nu wel met vakkenintegratie.

Jaar 3 bestaat in het eerste semester uit minor 1, waarbij studenten de onderwijsbehoefte van kinderen in kaart brengen en daar interventies op afstemmen (bij de vakken rekenen, Nederlands en pedagogiek).

In de minor Onderwijsontwerp (*verplicht* voor alle studenten) ligt een sterk accent op OOL en vakkenintegratie. Het tweede semester van jaar 3 bestaat uit vrije keuzeruimte. Een van de keuze-minoren is toekomstgericht onderwijs waarbij 21e eeuwse vaardigheden, ICT tools en mediawijsheid aan bod komen.

In jaar 4 kozen studenten voorheen uit 5 uitstroomprofielen, waaronder Talentontwikkeling bij W&T. Vanaf studiejaar 2017-2018 zijn er drie uitstroomprofielen: Spelend leren, Diversiteit en kritisch burgerschap en Onderzoekend leren. Toetsing van OOL-vaardigheden zit in belangrijke mate in de toetsing van videopresentaties bij de verplichte minor Onderwijsontwerp, waarin studenten laten zien dat zij alle stappen van OOL en de onderzoekscyclus kunnen doorlopen. Het curriculum wordt na dit studiejaar nog verder aangepast, met een streven naar een verder vergrote nadruk op de onderzoekende, kritische en zelfsturende student.

Mede door de voor alle studente verplichte minor Onderwijsontwerp W&T in jaar 3 is de OOL-component substantieel vergroot. In 2013 was er na jaar 2 geen verplichte aandacht voor W&T.

Pabo Hanze Hogeschool

Stand 2013

- Jaar 1-3 Science: leerlijn W&T verplicht voor alle studenten
Leerlijn onderzoek, met sterk accent op OOL en aanleren van onderzoekende houding
- Jaar 4 Zelfstandig onderzoek doen
Minor Science met accent op OOL. Voor de minor was in 2013 weinig belangstelling.

De pabo van de Hanze Hogeschool profileerde zich in 2013 reeds op het terrein van techniek, OOL en talentontwikkeling. De pabo schatte in dat in totaal circa 20 procent van het curriculum aan OOL werd besteed. Een flink deel hiervan zat ook in de aandacht hiervoor tijdens stages. De didactiek van het OOL zat in alle vakken ingebakken, met name de zaakvakken. De pabo zat in een ontwikkeling naar meer integratie van vakken, vanuit een aanpak volgens OOL. Voor de pabo was in 2013 het programma TalentKracht een belangrijk kader.

Stand 2017

- Jaar 1 Onderzoekopdracht Nederlands
Ontwerpopdracht technisch werkstuk (binnen cluster Science)
- Jaar 2 Onderwijsontwerpopdracht Science
Ontwerpopdracht rekenspel en rekencircuit (in cluster Rekenen)
- Jaar 3 Profilerings Science of Kunst & cultuur - beide met OOL
Ontwerp activiteiten cyclus historisch verhaal
Module Zorg (vanaf 2018)
- Jaar 4 Verdiepingsprogramma Science

OOL is voor deze pabo het didactisch basismodel, dat ook buiten OJW relevant is. Studenten leren zelf onderzoeken en ontwerpen. Doel is het opleiden van kritische-reflectieve, onderzoekende leraren.

Het 1e jaar is verkennend en de jaren 2 en 3 zijn meer verdiepend. Losse vakken zijn geclusterd in leerlijnen/vakkenclusters (w.o. Science), met de nadruk op combinaties van vakinhoud en vakdidactiek. In jaar 1 en 2 worden vakkenclusters aangeboden met daarin telkens een ontwerpopdracht. In jaar 3 kan worden gekozen voor profiel Kunst & cultuur of profiel Science, die beide OOL-gericht zijn. De beide profielen bevatten een 'masterproof' voor OOL-vaardigheden, voor alle studenten.

Naast de Science-lijn/profiel en het profiel Kunst & cultuur is OOL ook ingebouwd in Nederlands in jaar 1, Rekenen in jaar 2 en de module Zorg in jaar 3 (taal, socw, rekenen). Andere losse vakken zijn in het algemeen niet echt geïntegreerd; de clusters zijn in de praktijk meestal een bundeling van afzonderlijke vakken.

In kwantitatieve zin heeft het curriculum na 2013 een duidelijke uitbreiding gekregen met de profilering in het 3e studiejaar (Science of Kunst & cultuur), waarin voor elke student een sterk accent zit op OOL en er een ontwerpopdracht OOL is. Ook de vakkenintegratie zit met name in de profilering in jaar 3. Voor het overige is de vakkenintegratie beperkt en heeft de pabo de wens om meer vakkenintegratie in te brengen.

Iselinge Hogeschool

Stand 2013

- Jaar 1 Module 'aantrekkelijk onderwijs' inclusief inzet op OOL
Module onderzoek doen/OOL
Module veldwerk, met OOL en twee daarop gerichte opdrachten en een veldwerkweek
- Jaar 2 Geen formele studiepunten. Wel zes bijeenkomsten/dagdelen 'denkvaardigheden', zes bijeenkomsten N&T, drie themadagdelen Techniek, Techniekcoaches en 'Iselinge leert door' en zeven bijeenkomsten N&T binnen de module Horizon verbreden, waarin OOL een onderdeel is
- Jaar 3 Keuzevakken. 10 tot 20 procent koos in 2013 voor W&T als ontwikkelthema, 25 procent koos vakverdieping Science (OOL)
- Jaar 4 Minor 'Wereld in je broekzak'
In opzet: afstudeerkring Science (studenten die stage lopen/onderzoek doen op W&T-terrein. In 2013 7 deelnemers

In 2013 was een vakprofiel 'Science' in studiejaar 4 in ontwikkeling. Iselinge werkte in 2013 zoveel mogelijk vakkengeïntegreerd vanuit de samenhang der vakken. Er waren in 2013 daarom geen aparte modules N&T. OOL hanteerde Iselinge als uitgangspunt voor goed onderwijs en het zat verweven in het hele programma.

Stand 2017

- Jaar 1 Module 'Op reis naar aantrekkelijk onderwijs'
Module 'Mens en wereld'
Module 'Veldwerk'
Week van de techniek
- Jaar 2 Module 'onderzoek'
Module 'Horizon verbreden' - projectmatig werken
Module 'Onderzoekend leren in theorie en praktijk'
- Jaar 3 Deelname leernetwerk OOL
Minor 'De wereld in je broekzak'
Module 'Zaakvakken in internationaal perspectief' - met aandacht voor denkvaardigheden
- Jaar 4 Vakprofilering 'Arts' of 'Science' - beide veel aandacht voor OOL ('kernconcept')
Afstudeerwerkstuk - met keuzemogelijkheid W&T

In jaar 1 en 2 is W&T/OOL een rode draad, en wordt een basis gelegd; in jaar 3/4 zijn er minder verplichte onderdelen W&T/OOL en is het meer een keuze. De pabo wil aansluiten op maker-movement; samen met de maakindustrie onderwijs vormgeven.

De aanpak is verder als volgt:

Het begrip W&T is meer losgelaten en na 2013 nog sterker vertaald in OOL. Onderwijs in OOL (didactiek) zit expliciet in het programma - in elk geval bij de OJW-vakken en onderwijskunde. OOL zit ook verwerkt in praktijkopdrachten (rode draad in opdrachten). Iselinge werkt in jaar 1 en 2 met een aantal geïntegreerde modules, die vakoverstijgend zijn en waarvan de thema's meestal aansluiten op OOL-aspecten. De modules blijven wel dicht bij de zaakvakken i.c.m. onderwijskunde; in de module 'Horizon verbreden' is er ook een verbinding naar o.m. taal en rekenen. Elke module kent een gefaseerde aanpak van onderdompeling (kennis/theorie), oefenen aan de hand van praktijkopdrachten en reflectie.

Bij andere vakken is er ook ruimte voor OOL, maar dat blijft mede afhankelijk van de ruimte die andere pabo-docenten voor OOL inruimen.

De toetsing van OOL-vaardigheden en de vaardigheden in de praktijk zit vooral bij de zaakvakken en stagebeoordeling. Het is in de praktijk lastig om studenten 'hard' te beoordelen op OOL-aspecten, met name tijdens de stage. Mentoren worden hierin ook beter dan voorheen begeleid.

Te concluderen is dat er na 2013 aanmerkelijke verschuivingen en veranderingen in het programma zijn aangebracht. In 2013 zat het accent op OOL met name in jaar 1; in 2017 is dat uitgebreid naar het tweede en derde jaar. Toegevoegd zijn twee vakprofielen - Science of Arts - met een accent op OOL. Voor de OJW-vakken is OOL de leidende didactiek is; ook in onderwijskunde is het een rode draad. Daarbuiten heeft OOL beperkter belang en hangt het af van de insteek van de vakdocenten. Daar zitten op zich geen weerstanden, maar andere vakken hebben eigen studiestof en vakdidactiek.

De Nieuwste Pabo

Stand 2013

- Jaar 1-2 Vakken natuur, W&T en natuur en gezondheid plus didactiek van die vakken
- Jaar 1-3 Doorlopende, vakoverstijgende leerlijn W&T: 2 vakken per 10 weken. Daarin wordt per themablok vanuit W&T/OOL de connectie gelegd naar de afzonderlijke vakken in het blok. In een aparte module wordt expliciet de mogelijkheden van vakinhoudelijke integratie besproken
- Jaar 4 Vakprofilering (keuze).

Deze pabo had in 2013 het onderwijs georganiseerd in vier themablokken van 10 weken per jaar, met een vakoverstijgende leerlijn W&T, ingevuld met in elk blok verbindende colleges en aandacht voor vakkenintegratie en OOL, ook bij andere vakken. Toetsen waren in 2013 geïntegreerd.

Stand 2017

- Jaar 1 Themablokken van 10 weken, inclusief alle vakken (tweemaal N&T) en LO³GOS -lijn
- Jaar 2 Themablokken van 10 weken, inclusief alle vakken (tweemaal N&T) en LO³GOS -lijn
- Jaar 3 Volledig vakkenintegratief onderwijs - LO³GOS -lijn
Profiel JK/OK
Minoren 21st century en LO³GOS
- Jaar 4 Vakprofiel N&T

Bij deze pabo is het concept 'LO³GOS' leidend: Leren een Onderzoekende, Ontwerpde, Ondernemende Grondhouding te Ontwikkelen en Stimuleren. Naast losse vakken is binnen de pabo een onderzoekende, ontwerpde en ondernemende grondhouding belangrijk binnen alle vakken; bij alle vakken wordt een link gelegd naar LO³GOS. In leerjaar 3 is LO³GOS kenmerk van al het aangeboden onderwijs. De globale aanpak is als volgt:

In jaar 1 en 2 zijn er elk 4 themablokken (4x10 weken) waarin pedagogische/onderwijskundige thema's centraal staan, zoals 'een krachtige leeromgeving'. Binnen die blokken zijn er afzonderlijke vakken die ingaan op de eigen kennisbasis, maar die ook steeds - waar mogelijk - een link leggen met het thema van het blok. In elk blok zijn er twee bijeenkomsten waarin expliciet vanuit de LO³GOS -lijn een verbinding wordt gemaakt tussen de vakken, het thema en LO³GOS. In elk blok staan 5 vakken centraal. In elk blok is dat taal, rekenen en een vak uit de sociale wetenschappen. De andere twee vakken komen alternerend uit het KO- en OJW-domein.

De blokken van 10 weken bestaan elk uit drie mini-loops: 1 week theorie/voorbereiding, 1 stageweek met praktijkopdracht, 1 week nabespreking/reflectie en terugkoppeling naar de theorie. De 10^e week per blok is een toets die vakoverstijgend is voor de vijf vakken die in het blok aan de orde waren; een beoordeling op de werkplek om de vorderingen van de student in kaart te brengen. LO³GOS -elementen zijn onderdeel van het toetskader.

In jaar 3 zijn de afzonderlijke vakken minder prominent en verweven met thema's en de LO³GOS -lijn.

De minoren in jaar 3 hebben elk een accent op 21st century skills en zijn onderdeel van de LO³GOS -lijn.

In jaar 4 is er de keuzemogelijkheid voor een vakprofiel N&T. De vakprofielen staan relatief buiten de LO³GOS-lijn en focussen sterk op de eigen kennisbases.

Alle vakdocenten worden geacht in hun eigen vakken bewust in te spelen op LO³GOS. Alle lessen zijn daartoe aangepast op het maken van een expliciete connectie met LO³GOS. Vakken uit de LO³GOS -lijn in het tweede leerjaar zijn zo herontworpen dat studenten ervaren dat deze LO³GOS-grondhouding bij alle vakken tot uiting komt. Er is een koppeling gemaakt met taal, tekenen, aardrijkskunde en muziek, waarbij de lessen in duo's ontworpen en uitgevoerd worden door vakdocenten W&T in combinatie met een collega uit een ander domein.

Pabo Hogeschool Leiden

Stand 2013

- Jaar 1 N&T, incl. OOL
- Jaar 2 Module 'schoolomgeving', incl. OOL
Stageonderdeel ontwerpend leren in het techniekontdeklokaal.
Keuzeonderdelen vakverdiepingen: Techniek (OOL), Biologie (OOL)
- Jaar 3 Onderzoek en onderwijsontwikkeling (onderzoekslijn) met ook - maar beperkt - aandacht voor didactiek van OOL
Geen minor W&T
- Jaar 4 Afstudeerfase + onderzoek

De pabo legde in 2013 veel nadruk op onderzoek en op een onderzoekende houding bij studenten. Onderzoek (leren) doen vormde een aparte onderzoekslijn van jaar 1 tot en met 4 (probleemgestuurd leren, stappenplan onderzoek). De pabo schatte in dat circa een zesde deel van het programma in de eerste drie studiejaar werd besteed aan onderzoek en kritisch nadenken. De algemene didactische aanpak was gebaseerd op de didactiek van natuur & techniek. De minor op het terrein van W&T was gestopt, omdat daarvoor te weinig werd gekozen.

Stand 2017

- Jaar 1 OJW-vakken en andere vakken binnen vier thematische blokken o.b.v. pedagogische thema's
- Jaar 2 Geïntegreerde vakken binnen projectmatige blokken met alle OOL-aspecten:
 - Project 'Vrijheid geef je door'
 - Project 'Schoolomgeving'
 - Project 'Theater'
 - Project 'Identiteit'
 - Keuze: sport, cultuur of wereldklas (vanaf 2017)
- Jaar 3 Thema Rijke leeromgeving (keuze oude/jonge kind)
Thema Visies en onderwijsconcepten
- Jaar 4 Geen minoren op terrein W&T.

Pabo Leiden wil studenten opleiden die een didactiek hanteren waardoor ze - gebruikmakend van rijke leeromgevingen - hun leerlingen leren zelf te denken. Deze didactiek impliceert dat leerlingen in principe bij alle vakken op een meer op inzicht gerichte wijze - bij voorkeur op een onderzoekende en ontwerpende manier - aan de slag gaan. Per vak zijn 'kijkwijzers' ontwikkeld, waarin de vakdidactiek (ook OOL) kort is toegelicht.

De globale aanpak is als volgt:

In jaar 1 is er binnen de themablokken (pedagogische thema's, zonder expliciet accent op OOL) aandacht voor de kennisbasis per vak, inclusief N&T, wel steeds met koppeling aan het pedagogische thema.

In jaar 2 is er een bredere vakkenintegratie met bredere toepassing van OOL. In verschillende projecten worden vakken geïntegreerd. In het nieuwe curriculum zijn er vier blokken met elk eigen thema's, met bv. in periode 1 een onderdeel 'Omgevingsonderwijs'. In jaar 3 komen de kennisbases en de algemene didactiek van OOL samen in twee pedagogische thema's 'Rijke leeromgeving' en 'Visies en onderwijsconcepten'. In het eerste thema is er opdracht tot een breed OOL-lesontwerp, in het tweede thema is er een opdracht tot een beargumenteerd ontwerp van een 'droomschool' met eigen onderwijsvisie (vaak met OOL, maar niet verplicht).

Per saldo is met name in jaar 3 W&T/OOL sterk uitgebreid, met toevoeging van twee thema's, waarvan één met een sterk accent op OOL (rijke leeromgeving). OOL zit nu goed in het programma, maar is geen dragende lijn. De onderzoekslijn is meer een dragende pijler dan de OOL-lijn. Het curriculum is momenteel nog in ontwikkeling; jaar 2 is met ingang van 2017/18 vernieuwd.

Pabo Saxion (twee lokaties)

Stand 2013

- Jaar 1 Wereldoriëntatie (o.a. W&T)
- Jaar 2 Wereldoriëntatie (o.a. W&T)
- Jaar 3 Wereldoriëntatie (o.a. techniek)
- Jaar 4 Geen minor W&T

De onderzoekslijn was over het hele curriculum verspreid, van jaar 1 t/m 4. Bij wereldoriëntatie was er veel aandacht voor OOL. In totaal waren er circa 12 studiepunten per jaar beschikbaar voor wereldoriëntatie en de onderzoekslijn. Binnen de pabo was in 2013 een ontwikkeling gaande om een geheel semester in studiejaar 3 in het teken van OOL te brengen, voor alle studenten.

Stand 2017

Deventer:

- Jaar 1 Beroepstaak 'Ontwerpen van onderwijs'
Onderwijskunde- uitleg guided discovery
N&T en onderwijspsychologie - met OOL
- Jaar 2 Natuur
Onderwijskunde - building learning power
- Jaar 3 Semester W&T, met als kern
- beroepstaak 'Onderwijs voor de toekomst'
- beroepstaak 'Wetenschap & technologie'
- Jaar 4 Geen minor W&T (wel in Enschede te volgen)

Enschede:

- Jaar 1 Beroepsthema 'De rijke leeromgeving'
Geschiedenis en aardrijkskunde
2 modules N&T - OOL, kennisbasis
- Jaar 2 Beroepsthema 'Onderwijs in samenhang' - W&T/OOL
Vak natuuronderwijs en techniek
Geschiedenis - OOL + eigen kennisbasis
Aardrijkskunde - OOL + eigen kennisbasis
- Jaar 3 Specialisatie jonge kind of oude kind - beide met accent op OOL
Minor Educatie en creatieve technologie
- Jaar 4 Vakprofilering: N&T / aardrijkskunde / geschiedenis
Vakprofilering: tekenen / muziek / handvaardigheid

W&T is binnen pabo Saxion een overkoepelende benadering, waarbij het gaat om het bestendigen en stimuleren van het vermogen om kritisch te zijn, probleemoplossend te werken, etc. Binnen de beide pabo's worden deze domeinoverstijgende competenties in alle vakken bevorderd en in diverse leereenheden wordt aanstaande leraren geleerd hoe zij deze competenties bij leerlingen systematisch kunnen bevorderen. In de OJW-vakken is specifiek aandacht voor ontwikkeling van didactische vaardigheden, self-efficacy en attitude ten aanzien van OOL.

In pabo *Deventer* culmineert de aanpak in jaar 3 in een verplicht '*semester W&T*' dat in het teken van W&T en OOL staat en ook expliciete uitleg over de mogelijkheden van vakkenintegratie bevat. In de eerste twee studie jaren wordt het onderwijs mede gestructureerd met beroepstaken, die steeds ook een onderzoekscomponent hebben. In jaar 4 is er geen minor W&T in Deventer.

In *Enschede* is de opbouw wat anders; daar zit het accent op OOL en vakkenintegratie met name in twee beroepstaken: 'De rijke leeromgeving' in jaar 1 en 'Onderwijs in samenhang' in jaar 2. Dit wordt aangevuld met aparte vakken in het OJW-domein. In jaar 3 en 4 is er een minder prominent vervolg met W&T, vergeleken met Deventer; dat zit in Enschede vooral in de specialisatie JK of OK. Er is wel een minor en in jaar 4 de keuze voor vakprofielen.

Per saldo is er in Deventer met het '*semester W&T*' en in Enschede met de beroepstaken in jaar 1 en 2 in beide pabo's een duidelijk accent op W&T/OOL. Er staat nog een verdergaande aanpassing van het curriculum gepland om de pabo's beter op elkaar te laten aansluiten en het accent op OOL verder te verdiepen.

Instituut Theo Thijssen, Hogeschool Utrecht

Stand 2013

- Jaar 1 Twee modules natuuronderwijs
- Jaar 2 Module natuuronderwijs en één gecombineerde module met de andere OJW-vakken en taal
- Jaar 3 Module natuuronderwijs en gecombineerde module met techniek
- Jaar 4 Minor natuuronderwijs en onderzoek

De HU hanteerde een leerlijn onderzoek van jaar 1 t/m 3, inclusief stappenplan onderzoek doen en OOL. Het OOL bleef dicht bij het vakgebied natuur en techniek. Daarbuiten was nog weinig sprake van een vakoverstijgende aanpak. Uitzondering was de module techniek in het 3e jaar die gecombineerd/geïntegreerd was met rekenen. De HU was in 2013 bezig met een nieuw curriculum met vooral in de keuzeruimte veel meer ruimte voor W&T. Daarnaast was de pabo gericht op behoud van wat er op dat moment was met betrekking tot W&T. Het *voorgenomen* nieuwe curriculum zag er destijds als volgt uit:

- Jaar 1 Twee gecombineerde modules W&T met andere vakken
- Jaar 2 Eén gecombineerde module W&T met handschrift en taal (incl. keuzemodule)
- Jaar 3 Keuze(profilerings)deel - W&T onderdeel
- Jaar 4 Nog niet bekend

Stand 2017

- Jaar 1 'Mijn eerste les' (nat)
'Technisch gesproken reken ik daar op' (tec)
- Jaar 2 'Taal en zaakvakken'
Keuzecursus 'Onderwijs ontwerpen voor de 21e eeuw' (techniek/ICT)
'Ontdekken van de wereld' - ak bij het JK, met accent op ontwerpen van een rijke leeromgeving
- Jaar 3 Profiel 'Wetenschap en Technologie', inclusief vakprofiel N&T
- Jaar 4 Minor (specialisatie wereldvakken in po) - verdieping OOL (niet elk jaar aangeboden)

De pabo wil anno 2017 professionals opleiden die een onderzoekende en ontwerpende grondhouding hebben, die kunnen inspelen op vraagstukken van passend onderwijs en diversiteit en die beschikken over didactische vaardigheden (w.o. ict) om leren voor de 21 eeuw mogelijk te maken.

Vergeleken met 2013 is het curriculum vernieuwd. OOL is verankerd in het OJW-domein, maar minder expliciet daarbuiten. De aparte OJW-vakken zijn gelabeld als W&T en vakoverstijgend benaderd. Studenten besteden in het programma daardoor nu meer aandacht aan W&T. Zolang W&T niet in modules is geborgd, is er echter nog weinig eigenaarschap bij andere vakdisciplines. De leerlijn W&T wordt - door het OJW-team - nog verder uitgewerkt en versterkt in het programma.

Marnix Academie

Stand 2013

- Jaar 1 Vak natuuronderwijs, incl. OOL
- Jaar 2 Wereldoriënterende vakken (waarvan deel W&T).
- Jaar 3 Verplichte geïntegreerde zaakvak-minor met aandacht voor OOL
- Jaar 4 Specialisaties, waaronder de specialisatie 'Wereld, Wetenschap, Techniek'.

Bij deze pabo was er in 2013 al een sterk accent op OOL en 21st century skills. Het 3e studiejaar stond in het teken van een vakkengeïntegreerde aanpak, met OOL. In ontwikkeling (pilotfase) was in 2013 een keuzeprofiel W&T in het 4e studiejaar, gericht op OOL en 21st century skills.

Stand 2017

- Jaar 1 Programma Brede Blik - open mind, basishouding OOL
Vakmodules N&T, geschiedenis, aardrijkskunde - aandacht voor OOL
- Jaar 2 Programma Wereldwijs - verdieping vakdidactiek
Programma Creatieve Kracht - creativiteit activeren bij kinderen
Programma Leerkracht
Onderzoekend rekenen
- Jaar 3 Geïntegreerde Zaakvak Minor (GZM) waarin OOL en vakkenintegratie samenkomen. Ontwerp en uitvoering leerarrangementen.
Taal en Uitdagend Onderwijs (TUO): interactievaardigheden
- Jaar 4 Profiel Wereld Wetenschap en Technologie (WWT). (ook in de andere 6 profielen komen aspecten van 21e-eeuws leren, onderzoekende houding, nieuwsgierigheid, creativiteit, etc. aan de orde.)
Praktijkonderzoek i.c.m. profiel

Aspecten van OOL zijn terug te vinden in allerlei onderdelen van het programma van jaar 1 tot 4. Niet altijd wordt dit geëxpliciteerd als onderdeel van een 'leerlijn W&T', maar wel zijn elementen herkenbaar. Meer dan W&T staat bij de Marnix Academie het leren van de 21e eeuw centraal. Binnen dat kader zitten OOL-accenten.

Het curriculum heeft verder de volgende samenhangende opbouw:

In jaar 1 ligt het accent op afzonderlijke vakken en kennisbases. Bij N&T, aardrijkskunde en geschiedenis is er dus aandacht voor de didactiek OOL. Via het programma 'Brede blik' wordt gewerkt aan de algemene OOL-houding en -visie bij studenten.

In jaar 2 worden de kennisbases verdiept en is er ruimte voor vakkenintegratie, in programma's, met name de onderdelen 'Wereldwijs' en 'Creatieve kracht'.

In jaar 3 komt een en ander samen in de voor alle studenten verplichte minor GZM, wat te zien is als de culminatie van de OOL-vorming.

In jaar 4 ten slotte wordt in colleges in alle profielen ook een link gelegd naar W&T/OOL.

Omdat de pabo niet steeds werkt met expliciete praktijkopdrachten, kan de oefentijd in de stageklas in individuele gevallen gering zijn.

Per saldo deed de Marnix Academie in 2013 al relatief veel aan W&T en is er na 2013 geen sprake van grote veranderingen. OOL is wel nog meer een rode draad geworden. In vergelijking met 2013 wordt nu met name in jaar 1 en 2 een steviger basis gelegd voor OOL. In jaar 3 is de minor GZM sterker dan voorheen op OOL geënt.

Thomas More Hogeschool

Stand 2013

- Jaar 1 Module W&T plus excursies
- Jaar 2 Keuze voor vakverdieping, waaronder W&T
Circa een kwart van de studenten kiest hiervoor. Overige studenten: geen W&T.
- Jaar 3 Geen apart vak W&T. Wel bij andere vakken aandacht voor OOL en stappenplan onderzoek.
- Jaar 4 Geen onderdeel W&T, ook geen minor op het terrein van W&T.

De leerlijn onderzoek doen was bij deze pabo nog in opbouw. Natuur en techniek was een los vak, er was beperkt sprake van een vakoverstijgende aanpak.

Stand 2017

- Jaar 1 Introductieproject (3 weken) - met accent op W&T
Project mediawijsheid
W&T en cultuureducatie project
Natuuronderwijs
- Jaar 2 Geïntegreerd aanbod OJW vakken via thema's
Project 'Theaterstuk'
Project 'Schoolomgeving'
Project 'Vrijheid geef je door'
Project 'Identiteit' - alle vier projecten met OOL-aspecten
- Jaar 3 Werkweek 'schoolomgeving'
Twee keuzeprojecten (vakverdieping N&T, AK, GS)
Thema 'eigen schoolontwerp': studenten geven eigen visie op onderwijs vorm - met inbegrip van OOL
Mini Med-School W&T en EUR
- Jaar 4 Minor W&T
PGO - met inbegrip van 'verhalend ontwerpen'

Bij Thomas More staat de vorming van 'levenskunstenars' centraal, die via OOL de wereld begrijpen en problemen oplossen. De pabo ziet OOL als achtste competentie, naast de bestaande zeven kerncompetenties van leraren. OOL zit nu sterker verweven in vakken, projecten en thema's (wat wel wisselt per vak en thema). Per saldo komt OOL nu herhaaldelijk en in veel vormen terug.

Het curriculum in de eerste drie jaren is opgebouwd rond vier pedagogische thema's per jaar. In jaar 1 staat de aparte kennisbasis van vakken centraal, naast het aanleggen van een OOL-houding. Vanaf jaar 2 is er meer vakkenintegratie en projectonderwijs. Nieuwe punten in het curriculum zijn:

In jaar 1 het introductieproject, waarin het belang van OOL voor studenten verduidelijkt wordt, en het cultuureducatieproject.

In jaar 2 start met een geïntegreerd vak OJW, dat een vervolg krijgt in vier verschillende projecten met elk OOL-aspecten (m.n. in het project 'schoolomgeving').

In jaar 3 is er de werkweek schoolomgeving, waarin studenten OOL-onderwijs ontwerpen, de vakverdiepingen op OJW-terrein met accent op OOL en het thema 'Eigen schoolontwerp' dat ingestoken is op OOL.

In jaar 4 ten slotte is na 2013 de minor W&T opgezet.

Het programma is na 2013 al met al vergaand omgegooid. Aandacht voor W&T/OOL zit nu geïntegreerd in verschillende projecten en vakken en is uitgebreid. De pabo heeft daarmee een relatief sterke ontwikkeling doorgemaakt van losse en relatief beperkte aandacht voor W&T (met name binnen het domein van N&T/OJW), naar OOL als een rode draad in het curriculum.

Pabo Gereformeerde Hogeschool (VIAA)

Stand 2013

- Jaar 1 Techniek-handvaardigheid (nadruk op kennis), wereldoriëntatie en vakdidactiek techniek
- Jaar 2 Vaardigheden W&T, stappenplan onderzoek
- Jaar 3 Vak Science, nadruk op houdingaspecten OOL
- Jaar 4 Keuzemogelijkheid minor W&T

De pabo hanteerde een opbouw ten aanzien van W&T en OOL met eerst kennis, dan vaardigheden en later in de studie ook houdingaspecten. De vakkenintegratie bleef hoofdzakelijk binnen het domein wereldoriëntatie, er was beperkt een brede vakkenintegratie vanuit W&T. Er waren plannen voor een bredere, vakoverstijgende aanpak van W&T in de eerste drie studie jaren.

Stand 2017

- Jaar 1 Vier themablokken, met daarin afzonderlijke vakken. Thema is bijv. 'een rijke leeromgeving' Vakken als onderwijskunde, pedagogiek, OJW-vakken staan in dat blok in het kader van omgevingsonderwijs vanuit het VOL-concept. Onderdeel van blokken is o.m. het vak W&T-1.
- Jaar 2 Vier themablokken, inclusief het vak W&T-2
- Jaar 3 Vakprofiel Wereldoriëntatie, Wetenschap & Techniek
Minor Onderzoek en innovatie
- Jaar 4 LIO plus afstudeeronderzoek

Het 'VOL-concept', wat staat voor Vormend en Onderzoekend Leren, is bij deze pabo de *dragende didactiek* voor het nieuwe curriculum. In elke onderwijseenheid en in elke leerlijn staat de onderzoekende houding centraal, waarbij 21-eeuwse vaardigheden een belangrijke rol spelen. Er zijn in jaar 1 en 2 elk vier themablokken van elk 8 weken. Elk vak wordt binnen zo'n blok aan het thema gekoppeld. Voor de OJW-vakken is OOL de leidende didactiek. In de thema's wordt ook vakoverstijgend gewerkt. Studenten zijn steeds twee dagen per week op stage en krijgen per blok thema-gebonden praktijkopdrachten, met OOL-/W&T-componenten, die ook getoetst worden. De basis voor VOL wordt gelegd in jaar 1 en 2. Vanaf jaar 3 zijn er keuzedelen/profielen, met een variërende ruimte voor VOL en grotere eenheden, maar het VOL-concept zit er altijd wel op een bepaald niveau in verwerkt: in elke onderwijseenheid moet het VOL-concept zijn opgenomen. Borging gebeurt door W&T-/OOL-houding en -aspecten te integreren in toetsen en praktijkopdrachten.

In vergelijking met 2013 is het aantal studiepunten voor W&T min of meer onveranderd gebleven; het VOL-concept is wel breder verankerd in alle vakken. Vanwege de vergaande curriculumaanpassing is de stand van zaken in 2017 niet goed te vergelijken met vier jaar geleden. Het programma is omgebouwd van op zich zelf staande modules naar geïntegreerde leerlijnen en naar het VOL-concept als dragende didactiek voor vakken en leerlijnen.

Pabo Fontys Hogeschool (vijf locaties)

Stand 2013

Jaar 1-4: Basisaantekening Wetenschap en techniek voor alle pabo-studenten. De minor 'Creatieve onderzoekende kind' is expliciet gericht op OOL. Andere minors als 'Kind, leren en media' hebben hier elementen van.

Fontys was in 2013 bezig om het curriculum te herijken met een sterke nadruk op OOL en het betrekken van verschillende invalshoeken bij OOL. Het OOL zat nog in de pilotfase. De integratie met andere vakken vanuit OOL was hoofdzakelijk beperkt tot het vakgebied wereldoriëntatie.

Stand 2017

- Jaar 1 LA1 Leerkracht - Onderzoekende houding leraar
LA2 Kind - Onderzoekende en ontwerpende houding kind
LA3 Groep - Introductie didactiek OOL
LA4 Onderwijs - Lesontwerp OOL ikhv omgevingsonderwijs
Programma Techniek & ik: workshop water 1&2; workshop lucht 1&2
- Jaar 2 LA5a Vakwerk - o.a. lessenreeks ontwerpen vanuit OOL-didactiek
LA6a Talent - o.a..lessenreeks ontwerpen vanuit OOL-didactiek
Programma Techniek & ik: workshop energie 1&2
- Jaar 3 LA7 Onderwijsproces - Profilering N&T
Minor Creatieve en onderzoekende kind - sterk gericht op OOL
Keuze uit 2 profielen: W&T + cultuuronderwijs of ak+gs - met accent op OOL
- Jaar 4 LA8 Innoveren - o.m. met OOL/W&T (eigen schoolontwerp maken)

Fontys hanteert een beroepslijn waarin vakken integratief worden aangeboden rondom thema's. De leerlijn N&T blijft daarnaast belangrijk; ook daarin komt OOL aan bod. Fontys werkt binnen de beroepslijn met acht leerarrangementen, waarin vakken geïntegreerd worden aangeboden en OOL de leidende insteek is. Daarnaast is er een expertiseliijn, waarin de *afzonderlijke* vakken met hun kennisbases centraal staan, waaronder het vak N&T in de vorm van een Programma 'Techniek en ik' met diverse workshops. Elke docent is ook actief in de beroepslijn en werkt dus ook met OOL en vakoverstijgend.

In het programma zit een opbouw waarin studenten eerst kritisch kijken naar hun eigen rol en OOL-houding (LA1), daarna naar het kind (hoe leert dat, LA2) en daarna naar de didactiek van OOL en toepassen/begeleiden in de groep (LA3 en 4). In jaar 2 wordt dat verder uitgebouwd in LA5 en 6. Toetsing gebeurt per periode aan de hand van een opleidingsgerelateerd product (zoals een lesontwerp), dat samen een portfolio vormt.

Pabo Fontys heeft na 2013 de OOL-component sterk uitgebreid. De grootste winst is daarbij de integratieve aanpak waarbij OOL uit het vak N&T is getrokken en in de beroepslijn is geïntegreerd.

Pabo Hogeschool Arnhem Nijmegen (locaties in Arnhem en Nijmegen)

Stand 2013

- Jaar 1 W&T (zes lessen). Ochtend themaonderwijs W&T.
- Jaar 2 W&T (zes lessen). W&T-week (projectweek) waarin studenten ook lessen geven.
- Jaar 3 W&T (zes lessen). Werkweek waarin OOL centraal staat.
- Jaar 4 Vak W&T
Minor 'Ruimte voor talent' met accent op OOL en minor 'Veldwerk en landschap' (30 EC) met nadruk op OOL en rijke leeromgevingen.

Bij de pabo-opleidingen van de HAN was er in elk van de vier studie jaren een vak W&T/N&T, als onderdeel van een bredere beroepstaak, waarin meerdere vakken waren geïntegreerd. Gemiddeld waren er zes lessen per jaar W&T tot en met jaar 3. Een curriculumwijziging was in voorbereiding.

Stand 2017

De HAN heeft het curriculum van de twee pabo-locaties vernieuwd tot één gemeenschappelijk programma voor Arnhem en Nijmegen. Daarbij is W&T integraal opgenomen in het curriculum. Daardoor zijn geen aparte eenheden W&T/OOL aan te geven; In ongeveer 2/3^e deel van alle onderwijseenheden is er een component W&T. In 2013 was de aandacht voor W&T/OOL veel meer vervat in afzonderlijke vakken W&T.

Pabo Hogeschool Zeeland

Stand 2013

- Jaar 1 Basiscursus W&T
- Jaar 2 W&T in de module omgevingsonderwijs
- Jaar 3 W&T en Natuuronderwijs voor het jonge kind
- Jaar 4 Geen verplicht onderdeel W&T. Geen minor W&T.

De pabo was bezig met een doorlichting van het complete curriculum, waarin ook de positie van W&T werd betrokken. De pabo had geen minor op het terrein van W&T, vanwege onvoldoende belangstelling.

Stand 2017

- Jaar 1 Blok 1: onderzoek naar jezelf als pabo-student
Blok 2: ontwikkelen ontdekhoek vanuit W&T-vakken
Blok 3: Themaweek ontwerpen
Blok 4: boeiend onderwijs verzorgen
- Jaar 2 Blok 1: onderzoek in (school)omgeving
Blok 2: onderzoek in (school)omgeving
Thema 6: achtergronden van kinderen
Thema 7: ontwerpen: toekomstgericht onderwijs
- Jaar 3 Profieldeel W&T (nog in voorbereiding, evt. in jaar 4)
Specialisatie JK - workshop OOL
- Jaar 4 Afstudeerwerkstuk W&T

OOL is de leidraad van het vernieuwde curriculum van deze pabo. De insteek is vakkenintegratief, met als paraplu de onderzoeks- of ontwerpcyclus. W&T zit integraal in het programma, niet als apart vak. Jaar 1 en 2 zijn vormgegeven in vier thematische blokken per jaar, waarin verschillende vakken en modules zijn ingebed en elk vak steeds integratief en vanuit OOL (de OOL-cyclus) wordt ingevuld. De vakken zijn apart ingeroosterd; binnen die vakken ligt er - wel in wisselende mate - nadruk op OOL. Praktijkopdrachten op de stageplek bieden een thematische verbinding met het hoofdthema en met OOL en oefenruimte. In elk themablok à 8 weken wordt in zes stappen de OOL-cyclus doorlopen. Verbinding binnen de themablokken wordt ook gecreëerd door:

- leerteams/professionele leergemeenschappen per thema, waaronder ook een PLG specifiek voor W&T/OOL;
- geïntegreerde toetsen.

Jaar 3 en 4 zijn nog in *ontwikkeling*, waarbij W&T en OOL als paraplu fungeren. In jaar 3 en 4 komen meer keuzemogelijkheden voor studenten en wordt meer van afzonderlijke vakken afgestapt. Ook de jaren 1 en 2 worden nog verder doorontwikkeld.

Puur kijkend naar N&T/W&T als vak lijkt er relatief weinig veranderd. Het hele curriculum is wel nu meer verweven met OOL. OOL is de rode draad in elk themablok en de aandacht voor N&T is verlegd naar een breder begrip van W&T en OOL. De leerlijn onderzoek is versterkt en in jaar 3 en 4 is er meer aandacht voor OOL in de zaakvakken.

Pabo Hogeschool van Amsterdam

Stand 2013

- Jaar 1: Stappenplan onderzoek, lessen basisprincipes N&T/OOL
- Jaar 2: Verdieping N&T/OOL en integratie met andere vakken
- Jaar 3: Vak N&T
- Jaar 4: Minor W&T + verdiepende keuzemodules + evt. afstudeerproduct

Naast de docenten OJW waren ook de docenten taal en rekenen betrokken bij OOL en vakkenintegratie (met name in jaar 3). OOL kreeg verder aandacht via een beroepsopdracht voor de ontwikkeling van een lessenserie en de evaluatie daarvan (jaar 2). In de minor W&T lag het accent op OOL.

Stand 2017

- Jaar 1 Module 'Mens en wereld' - basisdidactiek W&T/OOL
 - Vakken/vakopdracht N&T - lesontwerp
- Jaar 2 Module 'Mens en wereld' - verdieping OOL:
 - Tentoonstellingsproject OOL
 - Vakmodules/opdrachten W&T
 - OOL in de praktijk
- Jaar 3 Minor 'W&T - OOL'
 - Onderwijsontwerp 'Mens en wereld' - 'meesterproef' geïntegreerd OOL-ontwerp
 - Profilering JK/OK - met accent op OOL
- Jaar 4 Vakprofiel Bèta en techniek
 - Afstudeerproduct W&T

OOL staat centraal in het onderwijs en handelen bij deze pabo. De pabo werkt in jaar 1 en 2 met themalijnen, met daarin werkopdrachten, inclusief vakkenintegratie. Een thema is o.m. 'Omgevingsonderwijs'. De vakkenintegratie en bredere inzet OOL nemen toe naarmate de studie vordert.

In jaar 1 blijft de aanpak dicht bij afzonderlijke kennisbases. De basisdidactiek OOL wordt behandeld binnen OJW/N&T. In jaar 2 vindt verdieping en integratie plaats, via o.m. de verdiepende module 'Mens en Wereld'. W&T is onderdeel van de themalijnen met vakkenintegratie (vooral binnen het OJW-domein). In jaar 3 is er verdere verdieping en integratie. In de module Mens en wereld in jaar 3 is er een soort 'meesterproef OOL'. Brede vakkenintegratie met OOL zit vooral in de profileringen/specialisaties JK en OK.

De pabo van de HVA is sinds 2005 bezig met de integratie van OOL in het curriculum. Na 2013 is de theoretische verdieping verbeterd en is de vakkenintegratie versterkt, al blijft dit overwegend beperkt tot het OJW-domein. In de profileringen JK en OK in jaar 3 is er wel een brede integratie. Een belangrijke toevoeging is de module Mens en Wereld in jaar 3. In de nabije toekomst wil deze pabo 'Maker Education' centraler stellen: meer accent op ontwerpen dan ontdekken, en meer relatie met cultuur, hardware, ICT en beeldende vorming. Ook de minor wordt daaraan gehaakt.

Pabo Windesheim (twee locaties)

Stand 2013

- Jaar 1 Wereldoriëntatie: twee vakintegratieve modules met OOL
- Jaar 2 Module wereldoriëntatie, met N&T en accent op OOL. Onderdeel is een project OOL in samenwerking met basisscholen.
- Jaar 3 Keuzemogelijkheid 'profilering natuur & techniek'. Geen minor W&T.
- Jaar 4 Praktijkonderzoek.

De pabo heeft tot 2013 mede uitgaande van de kennisbasis N&T, het curriculum vergaand aangepast. Er was daarbinnen veel aandacht voor attitudeontwikkeling van de student ten aanzien van W&T, werkvormen bij OOL en vakkenintegratie binnen OJW. Bredere vakkenintegratie was nog niet van de grond gekomen. Er waren wel initiatieven om de verbinding met taal, rekenen, kunst & cultuur verder uit te werken. Vanwege de toegenomen aandacht voor W&T op de basisschool vanuit diverse hoeken, onderzocht de pabo op welke wijze W&T het curriculum kon versterken. *Bèta-georiënteerde* inhouden van W&T stonden daarbij centraal.

Stand 2017

- Jaar 1 Integraal OOL - met 3 verschillende afrondingen
Projectweek - omgevingsonderwijs
WOA veldwerk
- Jaar 2 Module JK - met W&T en spelend leren. Eerst in teams aan de slag met OOL-cyclus. Daarna individueel toepassen in stageklas.
Module OK - met OOL. Nadruk ook op vakinhoud, misconcepten en ontwerp van lessen.
- Jaar 3 Profiel JK of OK - nadruk op onderzoekvaardigheden
Vakprofiel N&T
- Jaar 4 PGO

Pabo Windesheim zet anno 2017 in jaar 1 direct stevig en integraal in op OOL. Dit is een bewuste keuze om studenten direct te confronteren met OOL als rode draad en om direct te werken aan bewustwording, houding en vaardigheden. OJW-vakken worden steeds in gezamenlijkheid aangeboden. In sommige modules is er een volledige vakkenintegratie, breder dan OJW. Er is in jaar 1 geen expliciete aandacht voor specifieke kennisthema's binnen vakken/kennisbases. Studenten kiezen eigen onderwerpen in de integrale OOL-modules. Dit is mede mogelijk door de toelatingstoetsen waarin al kennis wordt getoetst.

In jaar 2 is er met name in de module OK wel aandacht voor kennis en met name voor 'misconcepten'. Kennis op het vlak van N&T en OJW wordt als dermate breed gezien, dat deze pabo meer inzet op begrip en houdingaspecten.

In jaar 3 wordt in de diverse profielen (N&T is een keuzeprofiel) verder gewerkt aan OOL-houding en vaardigheden.

Het curriculum is na 2013 vergaand veranderd met OOL als zwaartepunt. De vakkenintegratie is uitgebreid van het OJW-domein naar andere vakken. Er is minder accent op vakkennis in N&T en meer accent op begrip, houding en OOL-vaardigheden.

Hogeschool Rotterdam

Stand 2013

- Jaar 1 Twee vakken N&T
- Jaar 2 Twee vakken N&T
- Jaar 3 Keuzevak Natuur binnen OJW-domein
- Jaar 4 (Geen minor W&T).

In de eerste twee jaren lag het accent op afzonderlijke vakken. In het derde studiejaar werd met probleemgestuurd onderwijs in kleine groepen aan thema's gewerkt. Binnen het vak N&T was er veel aandacht voor de didactiek van OOL, daarbuiten niet.

Stand 2017

- Jaar 1 Beeldende vakken - nieuwe technieken zoals lasersnijder
Kennismaking W&T - W&T middag
OJW-vakken - OOL onderdeel van lessen
Rekenen en wiskunde - aandacht voor OOL
- Jaar 2 OJW-vakken - inclusief OOL
W&T middag
- Jaar 3 Profielvak, 1 uit OJW-domein - met sterk accent op OOL
Profielvak, 1 uit beeldende vorming - met ook OOL (vooral ontwerpend leren)
- Jaar 4 Praktijkonderzoek

Bij deze pabo staan in jaar 1 de afzonderlijke kennisbases centraal, met daarnaast een introductie/kennismaking met OOL en vakoverstijgend werken. In jaar 1 is het vooral zelf ervaren van OOL en het zelf doormaken van de OOL-cyclus (onderzoek doen). In jaar 2 wordt dit uitgebouwd met een praktische, kritische toetsing bij elke student van OOL-vaardigheden en een verdergaande vakkenintegratie (de stap zetten van zelf onderzoekend en ontwerpend leren naar het begeleiden daarvan). In jaar 3 wordt in profielvakken in de domeinen van OJW en beeldende vorming de OOL-competenties verdiept. W&T is daarnaast onderdeel van keuzevakken.

Voor 2018 is een nieuw curriculum in voorbereiding met een slag naar volledig thematisch onderwijs, meer vakoverstijgend werken in blokken, met minder versnipperde vakken. Streven is om daarin OOL een versterkte plek te geven.

Hogeschool De Kempel

Stand 2013

- Jaar 1 N&T
- Jaar 2 Twee vakken N&T
- Jaar 3 Keuzemogelijkheid N&T binnen OJW-domein
- Jaar 2/3 In de 'integrale lijn' is er aandacht voor een brede vakkenintegratie N&T met andere vakken en inzet van OOL (geïntegreerd deel N&T plus OOL).
- Jaar 4 Geen minor W&T; sinds 2012 is er een keuzeblok 'Science' met accent op OOL.

De Kempel promootte W&T in de opleiding met exposities in eigen huis en met Nao, een robot die werd ingezet in het eigen onderwijs en op basisscholen. Voor de eerstejaars studenten was er een Science-dag, voorafgaand aan de Dutch Technology-week.

Stand 2017

- Jaar 1 Module onderwijskunde - incl. OOL-werkvormen
Projectdag W&T (inspireren tot OOL)
Module N&T: in teams aan de slag met mini-lessen
- Jaar 2 Module N&T: voortbouwen op jaar 1
Geïntegreerde module W&T/OOL
- Jaar 3 Module I-OMW10: didactische oriëntatie op ontwerpcyclus OOL (keuze voor gs, ak of n&t)
- Jaar 4 Keuzeblok STEAM
Ontwerp leermiddel in Keuzeblok 'ICT en Media'

Deze pabo kent t.o.v. 2013 geen grote curriculumveranderingen. De didactiek van OOL is, naast N&T en de OJW-vakken, wel ook - vanaf jaar 2 - in andere vakken verweven/geïntegreerd. In vakken als drama wordt nu ook geprikkeld tot OOL. De vakkenintegratie zit het sterkst in de keuzeonderdelen. Nieuw is het keuzeblok STEAM in jaar 4. Er is geen minor op terrein van W&T/OOL. Via projecten als de Make IT day en First Lego League komen studenten meer in aanraking met OOL. De globale aanpak is verder als volgt:

In jaar 1 wordt W&T/OOL bewust klein (binnen N&T) en nog impliciet gehouden met 'minilesjes' in de stageklas en afgebakende OOL-activiteiten. Via een ontdekmiddag op een basisschool wordt in teams van studenten het OOL verkend en wordt een (theoretische) basis voor OOL gelegd. Streven is om de student zich competent te (blijven) laten voelen. Na jaar 1 wordt het uitdagingsniveau opgevoerd, met grotere praktijkopdrachten voor grotere groepen leerlingen en meer vakoverstijgend werken.

In studiepunten gemeten is de aandacht voor N&T/W&T/OOL gelijk gebleven sinds 2013. De winst zit in een verbreed accent op OOL, bij andere vakken en leerlijnen. De grote verandering zit echter in het deeltijd programma en het aparte Challenge Programma (waarvoor studenten worden geselecteerd), waarin OOL/W&T een belangrijke lijn is.

Stenden Hogeschool (vijf locaties)

Stand 2013

- Jaar 1 Vakken N&T
W&T, vakoverstijgend geïntegreerd. Alleen Emmen.
- Jaar 2 Vakken N&T.
W&T, vakoverstijgend geïntegreerd. Alleen Emmen.
- Jaar 3 Vak N&T in brede vakkenlijn.
Profiel W&T, vakoverstijgend geïntegreerd. Verplicht in Emmen.
Vakkenspecialisatie (keuze uit N&T, geschiedenis, aardrijkskunde).
- Jaar 4 Minor W&T.

De vijf locaties van Stenden hebben eigen accenten. De locatie Emmen profileert zich als een pabo met W&T. Het basiscurriculum N&T en de onderzoekslijn zijn voor de vijf locaties gelijk; voor Emmen komt daar een profilering W&T bij. De vakken N&T zijn ingebed in wereldoriëntatie; in Emmen is het profieldeel W&T breed geïntegreerd met andere vakken. Stenden heeft het voornemen om op alle locaties de component W&T uit te bouwen en de aanpak voor de vijf locaties meer gelijk te trekken.

Stand 2017

- Jaar 1 Module N&T en W&T benadering en andere OJW-vakken, als onderdeel van het thema 'De wereld als speelveld'
- Jaar 2 Module N&T - met nadruk op OOL
Andere OJW-vakken binnen themablokken
- Jaar 3 Profiel W&T
Praktijklessen W&T
Vakspecialisatie N&T
Minor W&T
- Jaar 4 Praktijkonderzoek - in Emmen gelinkt met W&T

In jaar 1 en 2 ligt bij Stenden het accent op zelf als student OOL ervaren en onderzoek doen (onderzoekende houding en vaardigheden vormen; in jaar 2 complexer onderzoek doen). Vanaf jaar 3 ligt het accent sterker op het toepassen in de stageklas, met name zit dat in de minor W&T (onderzoek gekoppeld aan W&T/OOL).

Het onderwijs is in jaar 1 en 2 vorm gegeven in drie of vier themablokken per jaar, waarvan meerdere een directe link hebben met OOL zoals in jaar 1: 'Spelend leren lesgeven' en 'De wereld als speelveld'. In het laatste blok in jaar 2 ('Onderwijs ontwerpen') maken studenten uitdagende leeromgevingen, ook buiten de school. De verbinding tussen afzonderlijke vakken wordt binnen themablokken gerealiseerd door middel van brede themaopdrachten die breed getoetst worden. De feitelijke toetsing van OOL-vaardigheden is mede afhankelijk van de keuzes van de student en de mogelijkheden op de stageschool.

Vanaf 2018 komt er een vernieuwd curriculum (na de fusie met NHL) waarin *Design based education* het leidend principe is (ontwerpend leren). Vakkenintegratie in clusters van grote, brede ontwerp opdrachten is daarbij het doel; dit is nu nog niet uitgekristalliseerd. Vanwege de uitgestelde fusie Stenden/NHL heeft de vernieuwing van het curriculum tijdelijk stil gelegen. De uitgestelde fusie heeft er toe geleid dat het huidige curriculum is opgezet met het idee dat het tijdelijk zou zijn. Niet duidelijk zichtbaar is ook dat er meer studiepunten naar N&T/W&T gaan; dat was ook niet de opzet. W&T/OOL is meer geïntegreerd in het hele curriculum. Met name bij de OJW-vakken is dat zichtbaar en bij de themaopdrachten per module. Daarbuiten is het weinig specifiek.

Pabo NHL

Stand 2013

- Jaar 1 N&T, vaardigheden
- Jaar 2 N&T, didactiek
- Jaar 3 Competentieverricht onderwijs (brede vakkenintegratie)
- Jaar 4 Competentieverricht onderwijs (brede vakkenintegratie)

In de studie jaren 3 en 4 werd de competentieverrichtheid van het curriculum vormgegeven aan de hand van eigen onderzoek door de student met een steeds grotere mate van zelfsturing. Centraal stond de 'onderzoekend lerende student'. Het programma TalentenKracht was kadergevend met de didactiek 'de leerkracht vraagt en het kind legt uit'.

Stand 2017

- Jaar 1 Cultuurweek met OOL (alternerend in jaar 1 of 2)
Projectweek Jonge kind (ook OOL; alternerend in jaar 1 of 2)
Vak N&T
- Jaar 2 Omgevingsonderwijs:
 - Projectweek 'Onderzoek natuuronderwijs'
 - Natuur & Techniek
 - Taal in de zaakvakkenAssessment activerend lesgeven (valt ook onder OOL)
- Jaar 3 Casusweek W&T (zelf onderzoek doen)
Profielonderzoek (zelf onderzoek doen)
Week Berlijn
- Jaar 4 Minor W&T / Natuur / ICT

De opbouw in het huidige curriculum is als volgt. Studenten gaan eerst zelf op onderzoek en leren zelf via OOL (ervaringsgericht onderwijs). Daarna gaan ze OOL toepassen met kinderen. Kern is de bewustwording dat studenten (en leerlingen) zelf met de oplossing moeten komen. Die houding zit in het hele curriculum verweven en is verbonden met de TalentKracht benadering.

Ontwikkelingen na 2013 zijn moeilijk kwantitatief te benoemen. Afgezien van de basishouding OOL is de vakkenintegratie buiten het domein van OJW beperkt en blijft W&T/OOL ook binnen OJW met name nog dicht bij N&T. De stap naar 'design thinking' wordt voorbereid, samen met Stenden. Vanaf 2018 komt er een vernieuwd curriculum (na de fusie met Stenden) waarin *Design based education* het leidende principe is (ontwerpend leren). Vakkenintegratie in clusters van grote, brede ontwerp opdrachten is daarbij het doel; dit is nu nog niet uitgekristalliseerd. Het team bij NHL wordt nu toegerust om die stap te kunnen maken.

Katholieke Pabo Zwolle

Stand 2013

- Jaar 1 N&T
Werkweek 'De Ontdekking'
Keuze binnen 'talentontwikkeling'
- Jaar 2 N&T
Keuze binnen 'talentontwikkeling'
- Jaar 3 Keuzeprofielen 'Science' en 'Civics'
Keuze binnen 'talentontwikkeling'
- Jaar 4 Praktijkonderzoek.

In de funderende fase staan de schoolvakken, waaronder natuur en techniek, en de didactiek van deze vakken centraal. In de profilerende fase maken studenten eigen keuzes, maar binnen alle profielen is er aandacht voor OOL. De profielen 'Civics' en 'Science' richten zich expliciet op het nieuwsgierige, onderzoekende kind. De KPZ werkt in 2013 aan een herontwerp van de opleiding met een verdere integratie van W&T in het (gehele) curriculum. De KPZ pakt dit aan als een majeur innovatieproces, met verschillende ontwikkelfasen, waarbij de KPZ samenwerking en kennisdeling zoekt met andere pabo's, experts en bedrijven.

Stand 2017

- Jaar 1 OJW-vakken
Werkweek place based learning
- Jaar 2 OJW-vakken (geïntegreerd)
Meten en meetkunde - met OOL
Taalbeschouwing - met OOL
Werkweek place based learning
Gemeenschappelijk onderzoeksproject Wereldoriëntatie
- Jaar 3 Profiel 'Science'
Talentontwikkeling Science
Andere profielen zoals Arts, Civics (ak, gs): ook inbedding van OOL
- Jaar 4 Profiel Science - vervolg

Vergeleken met 2013 heeft de KPZ nu een sterk gemeenschappelijk vakdidactisch kader (OOL) voor de OJW-vakken. In het eerste jaar ligt de nadruk op afzonderlijke vakken en de drie afzonderlijke aspecten in het didactisch kader: (1) vakconcepten en -vaardigheden, (2) omgeving gebruiken, (3) zelf onderzoeken en ontwerpen. Er is een 'multidisciplinaire' aanpak, met aparte vakken die wel in relatie tot elkaar worden behandeld. In jaar 2 is er vakkenintegratie binnen het OJW-domein en vanaf jaar 3 ook daarbuiten. Het concept van OOL leren studenten dan toepassen in de profielen, waarbij er ook een verbinding is met taal en rekenen. Ongeacht het gekozen profiel - maar het sterkst bij het profiel Science - is er aandacht voor OOL en omgevingsonderwijs.

Christelijke Hogeschool Ede

Stand 2013

- Jaar 1: Techniek
Themaweek W&T
- Jaar 2: Programma 'De ontdekking' (in specialisatie oudere kind), met OOL.
Voor alle studenten: drie dagdelen stage in Techno Discovery, met accent op OOL
Themaweek W&T
- Jaar 3: Minor 'adventure learning' met accent op W&T en OOL.
Themaweek W&T
- Jaar 4: Optie 'Teacher free'-variant W&T, soort mini minor W&T zonder colleges.

Deze pabo biedt vanaf het derde studiejaar een specialisatie W&T in het kader van OOL, waarin de minor 'adventure learning' centraal staat. In het tweede studiejaar is er voor de studenten die kiezen voor het oudere kind veel aandacht voor OOL. Voor de studenten die kiezen voor het jonge kind zit het OOL (spelend leren) impliciet in de hele opleiding verwerkt. De pabo is bezig met de ontwikkeling van een nieuw curriculum, waarin gestreefd wordt naar meer bewuste aandacht voor W&T en het meer bewust maken van alle pabo-docenten van W&T en OOL.

Stand 2017

- Jaar 1 Vak N&T - met aandacht voor OOL &T
Module Onderwijskunde in combinatie met twee andere vakken - met aandacht voor OOL als breder toepasbare didactiek.
- Jaar 2 Vak N&T - met aandacht voor OOL
Module Onderwijskunde in combinatie met twee andere vakken - met aandacht voor OOL als breder toepasbare didactiek en vakoverstijgend werken. Tov jaar1 verdere verbreding en vakoverstijgend werken.
Tweedaags kamp met focus op omgevingsonderwijs
- Jaar 3 Minor Educational Designer
- Jaar 4 Afstudeeronderzoek

De pabo van CHE werkt met themablokken. In jaar 1 ligt daarin de nadruk op vakkennis en vakdidactiek en 'smal' toepassen van OOL. Vanaf jaar 2 verschuift het accent naar vaardigheden en houding en naar het breder/vakoverstijgend toepassen van OOL. In de vakmanschaplijn is OOL tweemaal per jaar het thema van een blok, met praktijkopdrachten die in dat teken staan. In de afzonderlijke vakken wordt een verbinding met het hoofdthema gelegd.

Vergeleken met 2013 is het aandeel W&T in het curriculum in studiepunten gezien ongeveer gelijk gebleven. De slag is vooral dat W&T meer geïntegreerd is en meer verbonden met andere vakken en dat er daardoor ook meer docenten bij betrokken zijn.

Bijlage B Lijst met gesprekspartners

Ten behoeve van dit onderzoek is met de volgende personen gesproken:

Contactpersonen pabo's

NHL	Elise Boltjes
Marnix Academie	Frank van Herwaarden
Thomas More	Erwin Groenenberg
Hogeschool van Amsterdam	Rene Onclin
CHE	Peter Bom
	Jannette Meiling
VIAA	Henk Averagesch
Stenden	Eeltje Geugies
Avans	Mart van Gool
Inholland	Ria de Gooijer
Fontys	Ellen Rohaan
De Kempel	Rik Slakhorst
HU Instituut Theo Thijsen	Hans Broere
Saxion	Chantal Velthuis
KPZ	Jeffrey van Welsen
Hogeschool Leiden	Judith van Dommelen
Iselinge	Peter Roos
iPabo	Anna Hotze
Hanzehogeschool	Martine Dijk
De Nieuwste Pabo	Rens Gresnigt
Hogeschool Rotterdam	Ellian van Strien
Windesheim	Nicole van Aar
Driestar	Johan de Wilde
Haagse Hogeschool	Michel Hogenes
Hogeschool Zeeland	Carlien Nijdam

Experts

Symen van der Zee	lector Saxion
Lou Slangen	associate lector de Nieuwste Pabo
Anna Hotze	lector iPabo
Rens Gresnigt	docent-onderzoeker de Nieuwste Pabo

Begeleidingscommissie

Dominique Hoozemans	oud-voorzitter LOBO
Martine Warmerdam	ministerie OCW