

Naar een kern voor leerlijnen natuur- en milieueducatie

Analyse van bestaande leerlijnen en synthese van een kern-leerlijn NME



S. (Sonja) Verheijen
C.S.A. (Kris) van Koppen
D.F. (Dannie) Wammes
P. (Petra) Jansen



Freudenthal Instituut
voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen
afdeling Natuurwetenschappen

Universiteit Utrecht



Veldwerk Nederland



WAGENINGEN UR
For quality of life

Colofon

Titel:

Naar een kern voor leerlijnen natuur- en milieueducatie
Analyse van bestaande leerlijnen en synthese van een kern-leerlijn NME

Plaats en datum van verschijnen:

Utrecht, oktober 2010

Auteurs:

S. (Sonja) Verheijen Universiteit Utrecht, Freudenthal Instituut voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, groep Natuur- en Milieueducatie
C.S.A. (Kris) van Koppen Wageningen Universiteit, Groep Milieubeleid
D.F. (Dannie) Wammes Veldwerk Nederland
P. (Petra) Jansen Veldwerk Nederland

Foto:

Het Groene Wiel, Wageningen

Tekeningen:

Titia Hoogeveen

Deze publicatie is onderdeel van het project 'Kennistransfer NME', gefinancierd vanuit het Ministerie LNV. Het project Kennistransfer NME' is uitgevoerd door een coalitie van:



Ten geleide

Met het rapport dat voor u ligt hopen wij - de organisaties betrokken bij het project Kennistransfer en de auteurs van dit rapport in het bijzonder - bij te dragen aan een betere opbouw en een grotere samenhang van leermethoden en -materialen op het gebied van NME. We doen dat door kern-principes te formuleren voor de opbouw en structurering van NME-gerelateerde leeractiviteiten in het curriculum van de basisschool. Deze kern-principes zijn gebaseerd op wat wij beschouwen als de meest belangrijke elementen en invalshoeken binnen de grote verscheidenheid van leerlijnen in het domein NME.

Wij hopen dat het rapport van nut kan zijn voor diverse doelgroepen. Voor ontwikkelaars van NME-methoden kan het rapport helpen bij het selecteren, groeperen en zelf maken van NME-materialen. Voor diegenen die zelf een leerlijn gaan ontwerpen voor NME als geheel of voor deelgebieden biedt het een overzicht van wat al bestaat - en voorkomt zo herhaling van zetten en nodeloze duplicering - en geeft het richtlijnen voor verdere ontwikkeling. Voor diegenen die vorm geven aan NME-beleid en voor hen die de kwaliteit van NME-projecten moeten beoordelen geeft het een indicatie van te hanteren criteria. Voor wetenschappelijk onderzoekers op het gebied van NME geeft het een overzicht van bestaande leerlijnen en presenteert het een heuristisch voor de vormgeving van leerlijnen die verder onderzocht kan worden.

Verder onderzoek naar en overleg over een kern voor NME is nodig, want dit rapport kan niet anders zijn dan een stap in het proces van samenwerking in het NME-veld. De kern in leerlijnen die we hier presenteren is een beargumenteerd voorstel en geen wetenschappelijk eindoordeel. Sommige aspecten zijn nog in zeer beperkte mate ingevuld, bijvoorbeeld de wijze waarop de leerlijn door kan lopen in het voorgezet onderwijs. Sommige aspecten, zoals de ontwikkelingsgebieden, zouden gebaat zijn bij een diepere wetenschappelijke onderbouwing. En weer andere aspecten, zoals de opbouw van concepten zijn zo veelomvattend dat we hieraan slechts voorbeeldsgewijs invulling kunnen geven. Niettegenstaande deze beperkingen is het onze overtuiging dat de gepresenteerde kern een goed en bruikbaar raamwerk biedt voor de beoordeling en ontwikkeling van leerlijnen.

Wij raden de lezer aan om dit rapport niet vanaf hoofdstuk 1 te lezen, maar gebruik te maken van de leeswijzers aan het begin. Die geven aan wat de meest relevante hoofdstukken zijn, afhankelijk van de belangstelling van de lezer.

Verder past een woord van dank aan al degenen die aan dit rapport hebben bijgedragen met vragen, aanvullingen en commentaar. Namen staan vermeld in bijlage 1. De constructief-kritische betrokkenheid van deze deskundigen heeft ons erg gestimuleerd en was van grote betekenis voor de kwaliteit van het rapport.

Wageningen / Utrecht, september 2010

Samenvatting en leeswijzers

Op dit moment zijn er veel leerlijnen voor NME in omloop, en nog veel meer onderwijsmaterialen. Verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs en aansluiten bij de wensen en behoeften van scholen kan betekenen dat bestaand aanbod wordt bijgewerkt of dat nieuw aanbod wordt ontwikkeld. Maar het kan ook vergen dat verschillende aanbieders van schoolmethoden en aanbieders van onderwijsmaterialen op het gebied van natuuronderwijs en NME (zoals onder andere de NME-centra) met elkaar in gesprek gaan over essenties en (on)mogelijkheden van NME op school, en wat leerlijnen daaraan kunnen bijdragen. Dit onderzoek wil hieraan bijdragen.

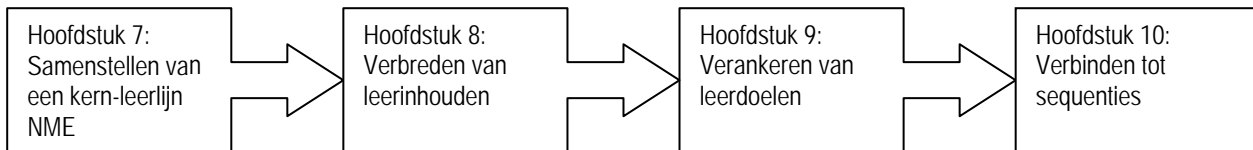
Want hoewel leerlijnen natuurlijk van elkaar verschillen, bevatten ze doorgaans wel dezelfde componenten, zoals een beschrijving van de inhoud, handreikingen voor concrete activiteiten en uitleg over gemaakte keuzes. Die componenten kunnen gebruikt worden om leerlijnen die in omvang en insteek van elkaar verschillen, met elkaar te vergelijken. In dit onderzoek is hiervoor een schema met leesvragen ontwikkeld. Een selectie van leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs is hiermee geanalyseerd. Daaruit kwam onder meer naar voren:

- vrijwel alle leerlijnen geven wel doelen voor de leerlijn, maar geven niet aan wat voor type leerlijn beoogd wordt en wat de functie er van is. Aangezien het begrip leerlijn een containerbegrip is, kunnen echter bij makers en gebruikers verschillende verwachtingen leven over wat met een leerlijn bereikt kan worden.
- de meeste leerlijnen noemen meerdere doelgroepen. Maar die gebruikers zijn op verschillende niveaus met onderwijs bezig (docerend, ontwikkelend, beleidsmatig), en zullen dus ook onderling verschillende verwachtingen hebben over wat met een leerlijn bereikt kan of moet worden.
- een enkele leerlijn probeert al in de opbouw bredere leerinhouden dan alleen kennis weer te geven door vaardigheden en houding (waardering, meningsvorming) een plek te geven. In de meeste leerlijnen worden deze bredere inhouden wel genoemd, maar staat kennis vaak toch vooraan vermeld of wordt het gebruikt als leidend ordeningsprincipe.
- sommige leerlijnen proberen ook aan te geven waarom voor een bepaalde opbouw gekozen wordt. Toch blijft de redenering achter die opbouw vaak nog redelijk impliciet. Dit heeft het risico in zich dat ontwikkelaars die niet betrokken waren bij de ontwikkeling van een leerlijn zich er niet in herkennen, en de leerlijn liever vervangen door een eigen rangschikking.

Besloten is om vanuit deze aandachtspunten (en dus vanuit de sterke punten van de bestaande leerlijnen) een zogeheten kern-leerlijn te ontwikkelen. De aandachtspunten zijn hiertoe ingedikt tot drie startpunten: verbreden van leerinhouden, verankeren van leerdoelen en verbinden van onderwerpen. Deze startpunten resulteerden in drie componenten voor de kern-leerlijn: een indeling in ontwikkelingsgebieden, een overzicht van leerdoelen en een beschrijving van conceptopbouw. De ontwikkelingsgebieden beschrijven vanuit het perspectief van NME naar welke brede ontwikkeling gestreefd wordt bij leerlingen, zoals 'zorg' of 'onderzoeksvaardigheid'. Bij de leerdoelen die in dit onderzoek worden gepresenteerd wordt aangegeven of ze bij (kunnen) dragen aan die ontwikkelingsgebieden en waar ze bij (kunnen) dragen aan het voldoen aan kerndoelen die voor basisscholen gelden. Tenslotte wordt beschreven dat het expliciteren van voorwaardelijkheid van leerdoelen en begrippen de opbouw voor zowel makers als gebruikers inzichtelijker kan maken.

Leeswijzer voor ontwikkelaars

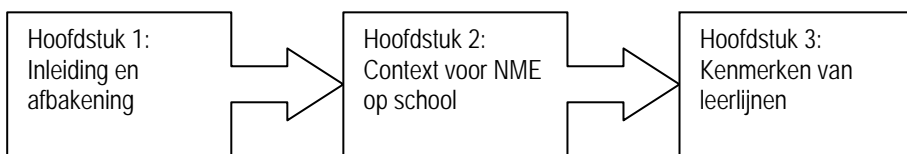
De aanpak van de synthese en de drie kern-leerlijncomponenten staan in:



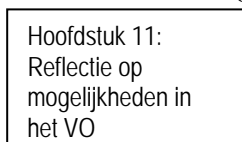
De aanpak en bevindingen uit de analyse van veelgebruikte leerlijnen staan in:



Achtergrondinformatie over dit onderzoek, over context en over leerlijnen staat in:



Een beschouwing van mogelijkheden voor het voortgezet onderwijs staat in:



Lezers die een bestaand aanbod willen beoordelen

vinden in hoofdstuk 8, 9 en 10 de drie componenten van de kern-leerlijn. Iedere component biedt als het ware een ander criterium. De kern-leerlijn is opgesteld voor een geheel aanbod, maar ook losse onderwijsmaterialen kunnen ernaast gelegd worden. Gaat het om beoordelen van een eigen leerlijn, dan kan ook het schema in hoofdstuk 5 dienen bewijzen.

Lezers die een bestaand aanbod willen samenstellen of bijwerken

vinden in hoofdstuk 8, 9 en 10 ideeën en aanknopingspunten. Bijvoorbeeld om materiaal (door) te ontwikkelen vanuit een bepaald ontwikkelingsgebied, om vanuit algemene leerdoelen lokale vertalingen te maken, of om verschillende materialen meer te laten aansluiten. Als de overgang naar het voortgezet onderwijs aandachtspunt is, dan kan ook hoofdstuk 11 behulpzaam zijn.

Lezers die met anderen willen communiceren over bestaand of te ontwikkelen aanbod

vinden in hoofdstuk 7 tot en met 10 de kern-leerlijn. Als verbindend model voor ordening van NME-inhoud kan deze dienen als hulpmiddel bij communicatie tussen verschillende aanbieders. De achtergrondinformatie in hoofdstuk 2 en 3 kan begripsverwarring helpen voorkomen.

Leeswijzer voor beleid en wetenschap

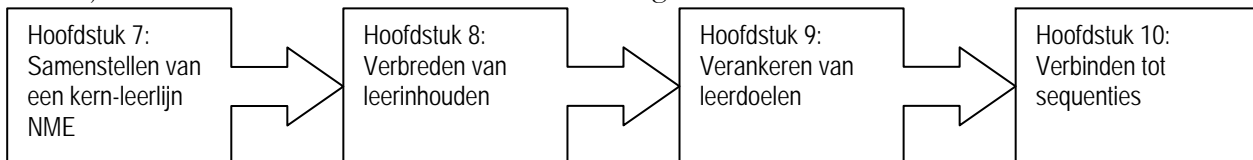
De doelstellingen van het onderzoek en de context voor NME op school zijn beschreven in hoofdstuk 1 en 2. Hoofdstuk 3 diept het begrip leerlijn uit aan de hand van definities en functies:



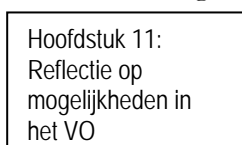
Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van bekeken leerlijnen, hoofdstuk 5 het ontwikkelde schema voor analyse van leerlijnen en hoofdstuk 6 de resultaten van deze analyse, in de vorm van aandachtspunten voor het ontwerp van een leerlijn:



Na dit analytische deel volgt in hoofdstuk 7 tot en met 10 het synthetische deel. De verantwoording van de synthese staat in hoofdstuk 7. Hoofdstuk 8, 9 en 10 beschrijven de kern-leerlijn en beantwoorden daarmee de centrale vraag van dit onderzoek:



Tenslotte volgt een beschouwing van mogelijkheden voor het voortgezet onderwijs:



Lezers die zich algemeen willen oriënteren op NME in het onderwijs vinden informatie over kaders en over bestaand onderzoek in hoofdstuk 2.

Lezers die zich willen verdiepen in het fenomeen leerlijn vinden definities en functies in hoofdstuk 3 en een typologie van eigenschappen in hoofdstuk 5.

Lezers die willen weten wat voor leerlijnen er bestaan in het NME-domein vinden in hoofdstuk 4 de bekeken leerlijnen, in bijlage 2 een gedetailleerde beschrijving van elke leerlijn en in hoofdstuk 6 de belangrijkste bevindingen van de vergelijkende analyse.

Lezers geïnteresseerd in methodische verantwoording voor ontwerp van de kern-leerlijn vinden die in hoofdstuk 7.

Lezers die voornamelijk willen weten hoe die kern-leerlijn eruit ziet kunnen direct naar hoofdstuk 8, 9 en 10.

Lezers die snel de belangrijkste conclusies willen zien vinden geen apart hoofdstuk conclusie maar wel in de samenvatting een beknopt overzicht van conclusies. De laatste paragraaf van hoofdstuk 6 bevat de meest saillante conclusies van het analytische deel en hoofdstukken 8, 9 en 10 de conclusie van het synthetische deel.

Inhoud

1	Inleiding en afbakening	11
	1.1 Achtergrond	
	1.2 Probleemstelling	
	1.3 Vraagstelling en methode van onderzoek	
	1.4 Afbakening	
2	Context voor NME op school	14
	2.1 Natuuronderwijs	
	2.2 NME	
3	Kenmerken van leerlijnen	20
	3.1 Definities van leerlijnen	
	3.2 Functies van leerlijnen	
	3.3 Ontwikkeling van leerlijnen	
4	Selectie van leerlijnen	25
	4.1 Verzameling van leerlijnen	
	4.2 Verzamelde leerlijnen	
5	Analyse van leerlijnen	27
	5.1 Structuren binnen leerlijnen	
	5.2 Beschrijving van geselecteerde leerlijnen	
6	Bevindingen uit de analyse	30
	6.1 Vergelijken van ‘het wat’ oftewel de kern van leerlijnen	
	6.2 Vergelijken van ‘het hoe’ oftewel de toepassing van leerlijnen	
	6.3 Vergelijken van ‘het waarom’ oftewel de onderbouwing van leerlijnen	
	6.4 Aandachtspunten voor een kern-leerlijn NME	
7	Synthese van een kern-leerlijn NME	37
	7.1 Een inductieve aanpak	
	7.2 Samenvoegen vanuit drie startpunten	
8	Verbreden van leerinhouden	39
	8.1 Perspectief	
	8.2 Vijf ontwikkelingsgebieden	
9	Verankeren van leerdoelen	44
	9.1 Leerdoelen en kerndoelen	
	9.2 Leerdoelen per kerndoel	
10	Verbinden tot sequenties	47
	10.1 Selecteren en uitwerken van leerdoelen	
	10.2 Selecteren en uitwerken van begrippen	

11	Reflectie op mogelijkheden in het VO	49
	11.1 Aanknopingspunten	
	11.2 Verdere mogelijkheden voor toekomstige stappen	
	Referenties	51
	Bijlagen	56
	1 Geconsulteerde deskundigen	
	2 Beschrijvingen van geselecteerde leerlijnen	
	3 Leerdoelen per thema	

1 Inleiding en afbakening

Dit hoofdstuk beschrijft de achtergrond van dit project en de insteek van het onderzoek. Ook wordt met een afbakening aangegeven waar het onderzoek wel en waar het niet overgaat.

1.1 Achtergrond

Het voor u liggende rapport over leerlijnen is geschreven in het kader van het project ‘Kennistransfer Natuur- en Milieueducatie (NME)’. Dit project is in de periode 2008-2010 uitgevoerd in opdracht van het Ministerie LNV, door een coalitie van SME Advies, Stichting Veldwerk Nederland, IVN Nederland, Wageningen Universiteit en Universiteit Utrecht. Het algemene doel van het project was het optimaliseren van de kennisontwikkeling en -uitwisseling door en tussen ontwikkelaars en uitgevers van NME-materialen en wetenschappelijke instellingen. Het onderzoek naar leerlijnen, waarvan dit rapport verslag doet, is één van de deelprojecten onder deze koepel.

1.2 Probleemstelling

Er bestaat in Nederland een ruim aanbod op het gebied van NME. In veel gevallen gaat het daarbij om leermaterialen en methoden voor specifieke lessen of lessenseries. Maar daarnaast bestaat er een verscheidenheid aan leerlijnen die een gestructureerde opbouw van leeractiviteiten over een langere periode beschrijven. Schoolmethoden, bijvoorbeeld, zijn opgebouwd rondom door de uitgever uitgedachte leerlijnen. Ook zijn er voor natuur en milieu velerlei andere leerlijnen in omloop: zoals een leerlijn rondom Natuur, thematische leerlijnen over Water en rondom Klimaat en duurzame energie, een landelijke leerlijn NME, en lokale leerlijnen van NME-centra.

Tegenover dit ruime en diverse aanbod staat een doorgaans krappe beschikbare ruimte in het onderwijs. Het is bekend dat de meeste scholen slechts in beperkte mate tijd kunnen en willen vrijmaken voor natuuronderwijs en voor NME. De veelheid van het aanbod maakt het voor scholen bovendien niet eenvoudig om door de bomen het bos te zien. Natuur- en milieueducatie staat daarin niet alleen. Er wordt ook op andere gebieden veel gewenst en gevraagd van het onderwijs. Al die wensen resulteren in het steeds toevoegen van nieuwe methoden en materialen. Afgezet tegen de beperkte schooltijd is het dan de vraag wat er uiteindelijk toegepast kan worden. De scheve verhouding die kan ontstaan tussen de ambities op papier en de poeve activiteiten in de praktijk, wordt wel *rhetoric-reality gap* genoemd: de kloof tussen retoriek en praktische realiteit. Ook bij leerlijnen NME kan zich dit probleem voordoen [van Koppen 2007].

Dit onderzoek probeert op twee manieren aan een oplossing van dit probleem bij te dragen. Ten eerste probeert het via een evaluatie en synthese van relevante beschikbare leerlijnen te komen tot een ‘kern’ die verschillende actuele inzichten verenigt en zo meer eenheid kan brengen in de verscheidenheid. Als deze ‘kern-leerlijn’ vervolgens een weg kan vinden naar schoolmethoden, en naar ontwikkelaars van NME-materialen, dan kunnen voor NME relevante inzichten en didactieken eenvoudiger en eenduidiger een plek vinden in de onderwijspraktijk. Ten tweede probeert het in de samenstelling van een kern-leerlijn rekening te houden met hoe en in welke mate NME in het gangbare onderwijs ingebed zou kunnen worden. Niet het hoogst denkbare, maar het best haalbare is uitgangspunt geweest bij de analyse van de leerlijnen en de synthese tot een kern-leerlijn.

Uiteraard kan een kern-leerlijn niet alle problemen van NME in het onderwijs ondervangen. Veel van die problemen hebben heel andere oorzaken dan het gemis van een adequate leerlijn. Niettemin hebben wij de wens dat dit rapport de lezers kan stimuleren om een verdere stap te zetten bij de verbetering van NME in het onderwijs. We hopen dat de gepresenteerde leerlijn enerzijds kan functioneren als verbindend model voor de ordening van inhoud, volgorde en werkwijze voor NME in het onderwijs, en anderzijds kan dienen als een hulpmiddel bij de communicatie tussen aanbieders van methoden (de uitgevers) en aanbieders van onderwijsmaterialen op het gebied van natuur en milieu (onder meer de NME-centra).

1.3 Vraagstelling en methode van onderzoek

Op basis van de bovenstaande overwegingen komen we tot de volgende vraagstelling:

Welke inhouden van leerlijnen op het gebied van natuur en milieu kunnen breed gedragen worden door ontwikkelaars, uitgevers en het NME-veld, en kunnen doorwerken in onderwijsmaterialen zoals schoolmethoden?

In de methode van onderzoek onderscheiden we een analysefase en een synthesefase. De analysefase bestaat hoofdzakelijk uit een inventarisatie en bestudering van bestaande leerlijnen, op basis van beschikbare documenten en op basis van gesprekken met auteurs en andere deskundigen. Ook is een beperkt literatuuronderzoek naar leerlijnen gedaan. Vervolgens is op basis van de analyse-stap een synthese gemaakt in de vorm van een kern-leerlijn. De ideeën die naar voren komen uit de synthese zijn intensief getoetst aan de ervaringen opgedaan in twee samenwerkingsprojecten met uitgevers en aan consultaties (zie bijlage 1) met diverse deskundigen uit het NME-veld.

1.4 Afbakening

Definitie van een leerlijn voor dit onderzoek

Voor het begrip leerlijn zijn vele definities in omloop. In dit onderzoek wordt de volgende definitie gebruikt (nader toegelicht in hoofdstuk 4):

Een leerlijn is een fasering van leerinhoud (kennis, vaardigheden en houding) over een bepaalde tijdsperiode (meestal een aantal leerjaren) voor een of meerdere onderwijssegmenten of schooltypen, die duidelijk maakt via welke tussenstappen welke einddoelen door leerlingen bereikt dienen te worden.

Een leerlijn kan ook **handreikingen** geven voor toepassing in de praktijk. Bij een complete leerlijn hoort tevens een im- of expliciete **verantwoording** van gemaakte keuzes in inhoud, fasering en toepassing, bijvoorbeeld op basis van de maatschappelijke relevantie van het betrokken leergebied of vanuit kennis op didactisch en ontwikkelingspsychologisch gebied.

Focus op NME, aandacht voor duurzame ontwikkeling

De precieze verhouding tussen NME en duurzame ontwikkeling is binnen het werkveld nog onderwerp van discussie: waar de één duurzame ontwikkeling ziet als vervanger van NME, ziet de ander NME juist als voorwaardelijk en centraal voor leren over duurzame ontwikkeling. Dit onderzoek gaat uit van NME, maar zonder het perspectief van duurzame ontwikkeling uit het oog te willen verliezen.

In dit onderzoek wordt de volgende definitie gebruikt (nader toegelicht in hoofdstuk 8):

leerlingen in het primair onderwijs helpen hun inzicht in en betrokkenheid ten aanzien van natuur en milieu te vergroten, en ondersteunen bij het duurzaam omgaan met natuur en milieu.

Focus op primair onderwijs, aandacht voor voortgezet onderwijs

Binnen het primair onderwijs volgen leerlingen grotendeels hetzelfde onderwijsprogramma. Dat betekent dat daar in principe eenzelfde aanbod gehanteerd kan worden om een groot deel van de schoolpopulatie te bereiken – al zal er binnen dat aanbod natuurlijk wel ruimte moeten zijn voor differentiatie tussen leerlingen. Binnen het voortgezet onderwijs volgen leerlingen verschillende onderwijsprogramma's, die elk om specifieke leerlijnen vragen.

Dit onderzoek richt zich in de eerste plaats op het primair onderwijs, enerzijds vanwege de grotere eenheid in het onderwijsprogramma, anderzijds omdat die fase van groot belang is voor het realiseren van NME-doelen. De onderzoeksbevindingen worden vervolgens bekeken op mogelijkheden voor aansluiting met het voortgezet onderwijs.

Focus op verticale samenhang, aandacht voor horizontale samenhang

Leerlijnen kunnen helpen bij het bereiken van zowel verticale als horizontale samenhang in onderwijs:

- Verticale samenhang gaat over de afstemming tussen opeenvolgende leerjaren of schooltypen. Het draait om opbouw: voorgaande leerinhouden en onderwijsactiviteiten zijn voorwaardelijk voor het succesvol doorlopen en verwerven van latere leerinhouden en onderwijsactiviteiten, omdat steeds voortgebouwd wordt op het voorgaande.
- Horizontale samenhang gaat over afstemming tussen vakken of leergebieden. Het draait om overzichtelijk gebruik van kennis en vaardigheden in verschillende vakgebieden en situaties (binnen- en buitenschools), zodat leerlingen kennis en vaardigheden in verschillende contexten gaan herkennen en gebruiken.

Dit onderzoek kijkt vooral naar de opbouw van leeractiviteiten door de leerjaren heen en gaat dus vooral over verticale samenhang.

Focus op natuuronderwijs, aandacht voor aardrijkskunde

NME wordt vaak onder het natuuronderwijs geschaard. Veel NME-lesmaterialen vervullen ook een deel van het natuuronderwijs, doordat gewerkt wordt aan kennis over natuur. En het natuuronderwijs kan profiteren van ervaringen uit de NME, zoals belevingsgerichte werkvormen. Als verschillen tussen NME en natuuronderwijs wordt onder meer genoemd [Steeghs red. 2005] dat NME een andere didactische aanpak kan brengen, over natuur en over relaties met mens en maatschappij gaat, en als vorm van waarderend leren ook gaat over de eigen verhouding tot de lesstof.

Dit onderzoek plaatst NME in eerste instantie vooral bij de leerinhouden van natuuronderwijs, maar benoemt ook de relatie van NME met de leerinhouden van aardrijkskunde.

2 Context voor NME op school

Dit hoofdstuk geeft enige achtergrondinformatie over doelen, lestijden, opbrengsten en leermiddelen in het primair onderwijs, uitgesplitst naar gegevens over natuuronderwijs en gegevens over NME.

2.1 Natuuronderwijs

Kerdoelen

In het primair onderwijs gelden voor natuuronderwijs (inclusief techniek) in totaal zes kerndoelen. Deze kerndoelen vormen samen het domein Natuur en techniek, dat samen met de domeinen Mens en samenleving, Ruimte (aardrijkskunde) en Tijd (geschiedenis) het leergebied 'Oriëntatie op jezelf en de wereld' (OJW) vormt. Voor het gehele primair onderwijs zijn er zo zeven vakken of leergebieden, die tezamen 58 kerndoelen bevatten.

De kerndoelen geven de wettelijke kaders voor de kern van de onderwijsinhoud. Ze laten in grote lijnen zien wat belangrijk wordt gevonden om aan kinderen mee te geven [SLO 2009a].

Basisscholen zijn verplicht de kerndoelen te gebruiken als doelstellingen voor wat de leerlingen aan het einde van de basisschool zouden moeten bereiken [Commissie Kerndoelen Basisonderwijs 2002]. De huidige kerndoelen zijn geïntroduceerd in 2006. De inhoud van deze derde generatie kerndoelen is minder gedetailleerd beschreven dan de eerdere generatie kerndoelen, zodat scholen de mogelijkheid houden om zelf de inhoud van het onderwijs in te vullen [SLO 2009a].

Lestijd en onderwerpen

Het Cito verricht in opdracht van de overheid sinds 1986 zogeheten peilingsonderzoeken in het (speciaal) basisonderwijs (PPON). In deze onderzoeken wordt in kaart gebracht hoe het 'leeraanbod' eruit ziet en wat hiervan de effecten zijn [Cito 2010]. Hiervoor worden leraren van groep 6, 7 en 8 ondervraagd en worden leerlingtoetsen afgenomen. Het Cito maakt bij het ontwikkelen van deze toetsen gebruik van een eigen, apart ontwikkelde domeinbeschrijving van het betreffende leergebied.

Binnen de PPON-onderzoeken wordt onderscheid gemaakt tussen biologie, en natuurkunde en techniek¹. De meest recente onderzoeken voor biologie en voor natuurkunde en techniek werken met gegevens uit respectievelijk 2001 en 2002. Voor het opzetten van deze PPON-onderzoeken is gebruik gemaakt van de domeinbeschrijving Natuur [Thijssen red. 2002]^{2,3}.

De beschrijving bevat drie thema's voor levende natuur: 'Organismen, waarnemen en reageren', 'Stofwisseling en kringloop', 'Voortplanting en ontwikkeling. Voor de niet-levende natuur is gekozen voor onderwerpen uit natuurkunde en techniek waar kinderen mee te maken hebben of mee kunnen experimenteren. Aan de domeinbeschrijving is later een soortenlijst met 170 soorten planten en dieren toegevoegd, als didactisch hulpmiddel. Leerinhouden uit NME, maar ook over

¹ De gegevens van natuurkunde en techniek worden hier beperkt besproken.

² Voor NME is ook de domeinbeschrijving Duurzame Ontwikkeling [Wagenaar red. 2007] interessant. De domeinbeschrijving Duurzame ontwikkeling is opgesteld in opdracht van het programma Leren voor Duurzame Ontwikkeling (LvDO) en de Nationale Commissie voor Internationale samenwerking en Duurzame Ontwikkeling (NCDO). De beschrijving gebruikt vier basisinzichten: afhankelijkheid van de natuur, gebruik en verbruik van de natuur, rechtvaardige verdeling en duurzame ontwikkeling. Aangezien de domeinbeschrijving ten tijde van de meest recente PPON-onderzoeken nog niet was verschenen, komt deze in de PPON-gegevens niet naar voren en wordt hier ook niet verder behandeld.

³ Sinds medio 2010 is ook een aparte domeinbeschrijving voor Natuurkunde en techniek beschikbaar. Aangezien ook die domeinbeschrijving ten tijde van de meest recente PPON-onderzoeken nog niet was verschenen, komt deze in de PPON-gegevens niet naar voren en wordt hier ook niet verder behandeld.

gezondheid en redzaam gedrag zijn in de domeinbeschrijving natuur overigens opgenomen in het onderwerp 'Stofwisseling en kringloop' [Thijssen et al. 2003].

Voor wat betreft biologie rapporteert 80 tot 90% van de basisscholen een uur per week als gemiddelde lestijd. Op 10% van de scholen wordt tot anderhalf uur per week biologieles gegeven. De gemiddelde lestijd voor biologie in groep 6, 7 en 8 komt daarmee uit op zo'n 53 minuten per week [Thijssen et al. 2003]. Voor natuurkunde rapporteren scholen een gemiddelde lestijd van 45 minuten. Het is echter de vraag of zij correct onderscheid hebben gemaakt tussen biologie en natuurkunde [Thijssen et al. 2004]. Het is mogelijk dat veel scholen een uur per week besteden aan het geheel van natuur, techniek en milieu.

Als problemen bij het geven van biologieonderwijs worden genoemd: overladenheid van het gehele programma (genoemd door 75% van de leraren), onvoldoende tijd om lessen voor te bereiden (genoemd door 60%) en zelf onvoldoende deskundig zijn (genoemd door 40% van de groep6-leraren en 50% van de groep7/8-leraren). Andere genoemde belemmeringen zijn gebrek aan informatie, de schoolmethode en desinteresse van leerlingen. [Thijssen et al. 2003, 2004]. Aan leraren is gevraagd in welke mate zij aandacht besteden aan bepaalde onderwerpen. Zij geven aan dat ze duidelijk aandacht besteden aan onder meer:

- Wisselwerking tussen mens en milieu
- Omgang met natuur in milieuvriendelijk gedrag
- Verzorging van het lichaam
- Bouw en functie van lichaamsdelen (zintuigen, ademhaling en voortbeweging)
- Risico's van verslavend gedrag (vooral in groep 8)
- Bouw van het menselijk lichaam in relatie tot voortplanting (vooral in groep 8)
- Maatregelen bij verwondingen (vooral in groep 8)

Er is één onderwerp waarvan relatief veel leraren zeggen dat ze er geen aandacht aan besteden: de systematische indeling van planten en dieren.

Opbrengst

In de PPON-onderzoeken wordt zoals gezegd ook gekeken naar de effecten van het onderwijsaanbod [Thijssen et al. 2003]. Daarbij wordt uitgegaan van de onderwerpen in de domeinbeschrijving Natuur van het Cito.

Het blijkt dat systematiek een lastig onderwerp is voor leerlingen in groep 8. Maar ook op andere onderwerpen valt de score van leerlingen soms tegen. Voor het onderwerp Stofwisseling en kringloop haalt 66% van de leerlingen een voldoende score, terwijl 70 tot 75% gewenst zou zijn. Voor de onderwerpen Organismen, waarnemen en reageren en Voortplanting en ontwikkeling behaalt minder dan 50% een voldoende score.

Een extra lastig punt blijkt kennis en inzicht in samenhang gebruiken. Bij opgaven over biotopen scoorde 21% op voldoende niveau. Vooral het verband tussen eigenschappen van organismen en het wel of niet voorkomen in een bepaalde biotoop, blijkt onvoldoende duidelijk voor leerlingen. Tussen jongens en meisjes bleken overigens geen significante verschillen te bestaan.

Gebruik van leermiddelen in het algemeen⁴

SLO voert vanaf 2007 jaarlijks een leermiddelenmonitor uit om in kaart te brengen welke leermiddelen leraren gebruiken, waarom, hoe tevreden ze hierover zijn en in hoeverre ze hierbij ondersteuning zouden willen hebben. Gevraagd wordt naar gebruik van methoden en niet-methodegebonden leermiddelen, en papieren en digitale leermiddelen.

In het primair onderwijs blijkt 79% van de leraren alleen methoden te gebruiken of vooral methoden te gebruiken en deze aan te vullen met eigengemaakte of gevonden leermiddelen. 16%

⁴ Hoewel deze gegevens niet specifiek zijn voor natuuronderwijs worden ze hier toch opgenomen, als achtergrondinformatie voor de gegevens uit de PPON-onderzoeken.

gebruikt vooral eigengemaakte of gevonden leermiddelen en vult deze aan met methoden. Leraren die alleen methoden gebruiken zijn zeldzaam, slechts 5% [Blockhuis et al. 2010]. Gemeten in totale onderwijstijd worden methoden het meest gebruikt. In het primair onderwijs wordt het merendeel van de tijd (68%) met methoden gewerkt, een deel van de tijd (19%) met niet-methodegebonden leermiddelen en een klein deel van de tijd (13%) met door leraren zelfgemaakte leermiddelen. In de onderbouw wordt meer gebruik gemaakt van niet-methodegebonden en zelfgemaakte leermiddelen dan in de bovenbouw. Zelfgemaakte leermiddelen worden vooral ingezet voor projecten, voor meer verrijking of verdieping en / of voor differentiatie.

Bovenstaande gegevens gaan zowel over papieren als digitale leermiddelen. Papieren leermiddelen worden overigens nog steeds het meest gebruikt. De meeste digitale leermiddelen blijken gerelateerd aan methoden. De niet-methodegebonden en zelfgemaakte leermiddelen blijken vaker van papier te zijn dan digitaal.

De ondervraagde leraren geven aan dat ze het niet erg ingewikkeld vinden om digitale leermiddelen in te zetten, om verschillende werkvormen in te passen of om leermiddelen te relateren aan de kerndoelen. Het zorgen voor een doorlopende leerlijn wordt als lastiger ervaren. Hoewel het aandeel aan digitale leermiddelen ten opzichte van 2007 constant is gebleven, verwachten de ondervraagde leraren dat in de toekomst dit aandeel van 20% in 2008, in 2013 gestegen zal zijn naar 50% van de leermiddelen. Ook verwachten zij dat schoolmethoden minder prominent worden, maar nog steeds de helft van de leermiddelen zullen vormen. Ten slotte verwachten leraren een verschuiving van papieren naar digitale methoden [De Boer & ten Voorde 2008].

Gebruik van leermiddelen

In het PPOON-onderzoek voor biologie zegt 83% van de basisscholen een methode te gebruiken. In het PPOON-onderzoek voor natuurkunde zegt 75% dit te doen [Thijssen et al. 2003, 2004]. Naast de methode gebruikt 75% van de leraren voor biologie aanvullend lesmateriaal. Verder worden activiteiten zoals natuur de klas in brengen, excursies en onderhoud van een schooltuin regelmatig genoemd [Thijssen et al. 2003].

Ook is gevraagd welke methode(n) dan gebruikt worden. Van de ondervraagde scholen gebruikte 33% ten tijde van de peiling de methode ‘Leefwereld’ van uitgeverij Noordhoff en 20% gebruikte ‘Natuurlijk’ van Malmberg. Vijf andere methoden worden elk gebruikt op zo’n 10% van de scholen [Thijssen et al. 2003]. Tabel 1 geeft een overzicht van thans courante methoden voor natuur en techniek⁵, in alfabetische volgorde van naam van de uitgever. Bij iedere methode is het jaar van uitgave van de meeste recente editie vermeld.

Tabel 1 Methoden op het gebied van natuur en techniek

	<i>Uitgever(s)</i>	<i>Jaar</i>	<i>Bedoeld voor</i>
Naut	Malmberg	2008	Groep 3-8
Natuurlijk	Malmberg	1999	Groep 3-8
Leefwereld	Noordhoff	1999	Groep 1-8
Wijzer door natuur en techniek	Noordhoff	2009	Groep 5-8
Natuur Buiten-Gewoon	Stichting Natuur Buitengewoon	1995	Groep 1-8
Natuniek	ThiemeMeulenhoff	2007	Groep 3-8
In vogelvlucht	Zwijssen	2006	Groep 4-8

Uit het PPOON-onderzoek blijkt dat de gebruikte methode niet veel invloed heeft op de lestijd; voor de drie meestgebruikte methoden kon geen noemenswaardig verschil worden gevonden tussen de lestijden die leraren opgaven [Thijssen et al. 2003].

⁵ Er is ook een aantal methoden ‘wereldoriëntatie’ op de markt, zoals ‘De Grote Reis’ van Malmberg en ‘Veilig de wereld’ in van Zwijssen. In tabel 1 zijn echter alleen de methoden vermeld die natuur en techniek apart behandelen.

Vervanging van methoden

Scholen gebruiken hun methoden meerdere jaren achtereen. Een onderzoek in opdracht van uitgevers-branchevereniging GEU (Groep Educatieve Uitgeverijen) rapporteert dat 56% van de basisscholen voor het vakgebied natuur en techniek een vervangingsfrequentie van 'om de acht jaar of minder vaak' als passend ziet. Voor de vakken taal, lezen, rekenen en aardrijkskunde wordt een vervangingsfrequentie van 'om de zes / zeven jaar of vaker' als ideaal gezien [van der Woud & van Grinsven 2009]. Waarschijnlijk gebruiken veel scholen hun methoden voor natuuronderwijs dus langer dan de methoden voor bijvoorbeeld taal of rekenen.

Scholen die een methode gaan vervangen lijken dat niet (alleen) te doen vanwege de leeftijd van de betreffende methode. Redenen die scholen noemen voor vervanging van een methode zijn (meest genoemd boven, minst genoemd onderaan) [van der Woud & Van Grinsven 2009]:

- ontwikkelingen / veranderingen binnen een bepaald vak
- verandering van didactische inzichten
- verandering in het onderwijsconcept of de onderwijsvisie van de school
- onderwijskundige vernieuwingen
- ontevredenheid bij leerkrachten
- dalende of te lage Cito-scores

Een gemiddelde leeftijd voor natuuronderwijsmethoden lijkt niet precies bekend te zijn, maar in een ander onderzoek is wel gekeken naar de actualiteit van twee andere domeinen uit het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. Geschiedenismethoden bleken op de ondervraagde scholen toen gemiddeld een leeftijd te hebben van 8,1 jaar, terwijl aardrijkskundemethoden gemiddeld een leeftijd hadden van 9,1 jaar [van Grinsven & Westerik 2008].

Overigens maken de onderzoekers hierbij onderscheid tussen 'leeftijd' en 'actualiteit'. Met leeftijd wordt het gebruik op scholen bedoeld, met actualiteit de leeftijd plus de tijd die nodig was om de methode te ontwikkelen, realiseren en produceren. Deze extra tijd wordt geschat op minimaal drie jaar [van Grinsven & Westerik 2008].

De lage vervangingsfrequentie voor methoden natuuronderwijs komt ook naar voren in het gegeven dat van de meest gebruikte methoden uit het PPOON-onderzoek, Leefwereld en Natuurlijk, vaak nog steeds de eerste edities gebruikt werden. De herziene edities waren bijna niet in de steekproef vertegenwoordigd [Thijssen et al. 2003].

2.2 NME

Kerdoelen

Direct relevant voor NME zijn kerndoelen 39 (uit Mens en samenleving), 40 en 41 (Natuur en techniek):

- De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.
- De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.
- De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.

Maar ook andere kerndoelen uit de domeinen Mens en samenleving en Natuur en techniek dragen bij aan inhouden en vaardigheden voor NME, zoals bijvoorbeeld kerndoel 35:

- De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, als verkeersdeelnemer en als consument.

Ook kerndoelen uit het domein Ruimte zijn relevant voor NME, zoals bijvoorbeeld kerndoel 49:

- De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties en godsdiensten, van klimaten, energiebronnen en van natuurlandschappen zoals vulkanen, woestijnen, tropische regenwouden, hooggebergten en rivieren.

Duurzame PABO en Veldwerk Nederland hebben een overzicht gemaakt van kerndoelen die aspecten van duurzame ontwikkeling bevatten [Jansen & van der Meer red 2008].

In een eerdere generatie kerndoelen waren overigens ook apart leergebied overstijgende doelen opgenomen: doelen op het gebied van werkhouding, werken volgens plan, gebruik van leerstrategieën, maar ook voor NME interessante doelen zoals zelfbeeld en sociaal gedrag [CPS 2010]. In de huidige kerndoelen zijn deze bredere doelen niet meer als aparte doelen opgenomen, maar verwerkt in de kerndoelen [SLO 2010]. Ze komen bovendien terug in de preambule bij de kerndoelen. Interessant voor NME is dat hierbij ook staat vermeld: respectvol en verantwoordelijk omgaan met elkaar en zorg voor en waardering van de leefomgeving [Greven & Letschert 2006].

Opbrengst

Smit et al. (2006) hebben kwantitatief onderzoek gedaan naar de langetermijneffecten van NME. Voor dit onderzoek werden meer dan 20 basisscholen geselecteerd, afkomstig uit diverse provincies in Nederland. Van deze scholen zijn in totaal 725 ex-leerlingen telefonisch geënquêteerd, verdeeld over drie groepen die respectievelijk één, zeven en vijftien jaar geleden van school waren gegaan. Voor alle oud-leerlingen gezamenlijk bleek dat er een significant positief verband was tussen Natuur- en Milieueducatie op school en houding ten aanzien van natuur en milieu. Er was ook enige invloed op kennis, maar deze was minder groot en significant. Uit de analyses bleek verder dat ouders een significante en iets grotere invloed hebben op houding dan Natuur- en Milieueducatie op school. Ook het geslacht van de respondenten speelt een rol. Vrouwen hebben gemiddeld een positievere houding dan mannen. Het onderzoek laat zien dat er diverse factoren zijn die invloed hebben op de kennis en houding van mensen ten aanzien van natuur en milieu, maar dat ook de hoeveelheid NME op de basisschool daarbij een rol van betekenis speelt.

Natuurbeelden in methoden

In 1998 is in opdracht van de toenmalige interdepartementale stuurgroep natuur- en milieueducatie een 'Quick Scan' uitgevoerd van natuurbeelden in schoolmethoden voor basis- en voortgezet onderwijs [Margadant-vanArcken & Wals (red) 1998]. Zes schoolmethoden zijn hierbij onderzocht (twee biologie- en twee aardrijkskundemethoden voor het basisonderwijs en één biologie- en één aardrijkskundemethode voor het voortgezet onderwijs).

Daarbij kwam met name in het basisonderwijs een typerend verschil tussen biologie- en aardrijkskundemethoden naar voren: in het natuuronderwijs van de biologisch georiënteerde methoden overheerst een arcadische natuurbeeld (dat de nadruk legt op culturele, esthetische en ethische waarden van natuur). Het handelingsperspectief is vooral gericht op het individu en wordt prescriptief (dat wil zeggen, als een moreel voorschrift) verwoord. In de aardrijkskundemethoden wordt de natuur vooral gepresenteerd als materiële hulpbron voor de mens. In deze methoden komt bovendien naar voren dat de betekenis van natuur niet vastligt, maar door mensen wordt geconstrueerd in samenhang met hun sociale achtergronden en belangen. Het handelingsperspectief is ook meer op sociaal en maatschappelijk handelen gericht dan in de biologiemethoden. In delen van het lesmateriaal wordt op voor leerlingen aansprekende manier behandeld hoe je samen beslissingen kan nemen over de inrichting van (groene) ruimte. Dit verschil in nadruk was ook terug te vinden in de toenmalige kerndoelen voor natuuronderwijs en aardrijkskundeonderwijs.

In termen van de later te bespreken ontwikkelingsgebieden (hoofdstuk 8) valt uit de Quick Scan te leren dat biologie- en aardrijkskundemethoden elk hun sterke punten hebben. Van de eerste is een sterk punt dat ze de verwondering en waardering van kinderen stimuleren. Van de tweede is

een sterk punt dat ze helpen bij de ontwikkeling van handelingsvaardigheden en inzicht in de maatschappij. In deze bevinding, die nog steeds van toepassing lijkt te zijn, ligt één van de redenen om kerndoelen en methoden voor aardrijkskunde te betrekken in een leerlijn NME. Een andere conclusie uit de Quick Scan was dat er nog veel te verbeteren viel op het vlak van opbouw en consistentie. Veelvuldig was het zo dat complexe begrippen zonder goede introductie en fragmentarisch werden gepresenteerd. Niet zelden waren stukken tekst inconsistent of zelfs wetenschappelijk onjuist. Deze bevinding is in overeenstemming met de nadruk die later in dit rapport zal worden gelegd op het opbouwen en verbinden van concepten in een leerlijn.

3 Kenmerken van leerlijnen

Dit hoofdstuk diept het begrip leerlijn uit, eerst aan de hand van definities, daarna via functies en tenslotte door het beschrijven van mogelijke werkwijzen bij het ontwikkelen van leerlijnen.

3.1 Definities van leerlijnen

Er zijn veel leerlijnen in omloop voor natuur en milieu, in allerlei soorten en maten. Ze verschillen in omvang: sommige dekken het gehele inhoudelijke domein en zijn bedoeld voor landelijk gebruik, andere dekken een beperkt deel van de inhoud en zijn gebonden aan een bepaalde regio. Ook verschillen ze in uitwerking: sommige leerlijnen rangschikken alleen een aanbod van concrete onderwijsmaterialen, andere bevatten een schema met onderwerpen of concepten, weer andere geven een leerdoeloverzicht.

Er lijken dus verschillende interpretaties te zijn over wat een leerlijn is, hoe die eruit ziet en wat het aan het onderwijs bijdraagt. Dit blijkt uit de definities die onderzoeken en beleidsstukken geven.

Lengte van de leerlijn

De meeste definities zeggen wel iets over een tijdslijn, als het ware de 'lengte' van de leerlijn. Ze verschillen vaak in de gekozen omvang. De Commissie Kerndoelen Basisonderwijs noemt één schooltype (het basisonderwijs):

Een leerlijn is een beschrijving van de belangrijkste stappen die leerlingen zetten in het leerproces en van de tussendoelen op weg naar het bereiken van een of meer kerndoelen aan het einde van de basisschool [Commissie Kerndoelen Basisonderwijs 2002].

De Onderwijsraad noemt in een advies over overgangen tussen schooltypen juist dat een leerlijn niet alleen leerjaren, maar ook opleidingen overkoepelt:

Een doorlopende leerlijn is een geordende reeks leerstofcomponenten die qua vakbegrippen, terminologie en methodologische aanpak grotendeels overeenstemmen, en leerstofjaren en / of opleidingen overstijgen [Onderwijsraad 2005].

Bij leerlijnen over meerdere schooltypen wordt vaak 'doorlopende' of 'doorgaande' toegevoegd.

Tussendoelen en einddoelen

Vrijwel alle definities noemen niet alleen een einddoel, maar ook het idee van tussendoelen, oftewel stappen op weg naar dat einddoel. De huidige definitie bij SLO zet dit zelfs vooraan:

Een leerlijn is een beredeneerde opbouw van tussendoelen en inhouden, leidend naar een einddoel. Afhankelijk van de precieze functie, gebruikscontext en doelgroep variëren leerlijnen in de mate waarin implicaties voor verschillende leerplanelementen zijn uitgewerkt [SLO 2009b].

Soort inhoud

De meeste definities gaan echter niet expliciet in op het type inhoud dat in die tussendoelen en einddoelen moet zitten. Meestal lijkt met inhoud kennis en inzichten bedoeld te worden. Soms blijkt het wel uit een toelichting. De Commissie Kerndoelen Basisonderwijs geeft bijvoorbeeld wel aan dat het bij de handelingswerkwoorden in de kerndoelen gaat om een integratie van kennis, vaardigheden en houding, maar noemt dit uitgangspunt niet in haar definitie van een leerlijn [Commissie Kerndoelen Basisonderwijs 2002].

Uitwerking naar onderwijsactiviteiten

Ook de uitwerking naar de praktijk wordt vaak niet expliciet uitgewerkt. Wel geven vrijwel alle definities aan dat bij een leerlijn ook aanwijzingen voor onderwijsactiviteiten horen. Vaak wordt het beknopt genoemd, zoals in de bovenstaande definities van de Onderwijsraad en SLO.

Leerstof-lijn, onderwijs-lijn of leer-lijn

Iets anders dat in bovenstaande definities nog niet expliciet is uitgewerkt, is wat voor type lijn precies beoogd wordt. Het idee van tussendoelen wordt wel genoemd, maar daarmee is nog niet duidelijk of het dan gaat om verdelingen vanuit de mogelijkheden vanuit de vakinhoud, vanuit de mogelijkheden voor de leraar, of vanuit de mogelijkheden van de leerling. In een onderzoek voor het taalonderwijs naar de begripsterm leerlijn [Bonset & de Boer 1989] is gekozen voor:

Een leerlijn is een beschrijving op meso- of micro-niveau⁶ van:

- a. de gemotiveerde volgorde waarin en momenten waarop de onderwijsgevende leerstof en leeractiviteiten moet aanbieden, opdat de leerlingen een reeks van samenhangende taalvaardigheidsdoelen kunnen bereiken;
- b. de met a. corresponderende gemotiveerde volgorde waarin, en momenten waarop leerlingen (deel) taalvaardigheden moeten verwerven.

In een definitie vanuit het Freudenthal Instituut zijn de drie lijnen nog duidelijker uit elkaar getrokken [Treffers et al. 1999]:

Een leerlijn heeft drie vervlochten betekenissen:

- een 'leer-lijn', doordat een globaal overzicht wordt gegeven van de leerprocessen van de leerlingen;
- een 'onderwijs-lijn', doordat met vakdidactische aanwijzingen wordt aangegeven hoe het onderwijs op het leerproces van de leerlingen kan aansluiten;
- een 'leerstof-lijn', doordat wordt aangegeven welke kerninhouden van een leergebied aan bod moeten komen.

Het onderscheid tussen 'leren' in de zin van onderwijzen, en 'leren' in de zin van deskundigheid verwerven [Bonset & de Boer 1989] krijgt in deze definities dus een duidelijke plek.

Redeneringen achter (de opbouw van) de leerlijn

De meeste definities noemen het belang van onderbouwing achter de leerlijn. In de definities van de Onderwijsraad, SLO en Bonset & de Boer blijkt dit uit woorden zoals 'geordende', 'beredeneerde' en 'gemotiveerde'. Opnieuw blijkt echter niet uit de definities zelf wat die redenering achter de opbouw van een leerlijn dan kan inhouden. Ook hier biedt de toelichting uitkomst. Daar wordt bijvoorbeeld uitgelegd dat het kan gaan om leer- en ontwikkelingspsychologische, maar ook om vakwetenschappelijke of schoolvakmatige rationales [Bonset & de Boer 1989]. In een voorloper van de algemene SLO-definitie werd ook een visie op vakdidactiek als onderdeel van een basis genoemd voor een leerlijn [Nieveen & Kuiper 2009].

Een rechte lijn van begin tot eind?

In de definities wordt zelden een belangrijke beperking van leerlijnen genoemd. Dat is dat een leerlijn blijft op een bepaalde manier een mentaal construct blijft, dat door gebruikers voor een bepaald doel wordt ingezet [Bonset & de Boer 1989]. Over het leren van de leerling(en) zijn bijvoorbeeld wel inschattingen te maken op basis van leer- of ontwikkelingspsychologie, vanuit vakdidactisch onderzoek of vanuit ervaringen als docent of ontwikkelaar. Maar logischerwijs zal het precieze leertraject van iedere leerling op ieder moment niet precies bekend zijn. Leerlingen kunnen verschillende leerwegen bewandelen, in een verschillend tempo, om uiteindelijk toch bij een gemeenschappelijk doel te komen. Hun ontwikkeling gaat met horten en stoten: soms raken ze opgedane inhoud weer kwijt of gaan ze de 'verkeerde' richting op. En als een bepaald doel

⁶ Met meso wordt het schoolniveau bedoeld, met micro wordt het klas of groepsniveau bedoeld.

bereikt is, wil dat niet zeggen dat daarna niets meer geleerd wordt. Een leerlijn is dus niet strikt lineair.

Bovendien is het maar de vraag of leerlijnen voor verschillende vak- of vormingsgebieden helemaal los van elkaar staan. Zelfs als vakken gescheiden worden gegeven, worden er immers wel dwarsverbanden gelegd, door de leraar of de leerling zelf.

Het niet-lineaire van leerlijnen is ook genoemd door Treffers et al. [1999]:

(...) een leerlijn niet strikt lineair opgevat als een stap-voor-stap uitlijning waarbij iedere stap noodzakelijkerwijs wordt gevolgd door een andere stap. Een leerlijn wordt aan ook breder gezien dan één enkele lijn. Zij moet namelijk recht doen aan:

- het specifieke van individuele leerprocessen
- de discontinuïteiten die er in leerprocessen zitten; het leren gaat soms met sprongen vooruit en van tijd kan er ook sprake zijn van een terugval
- het feit dat meerdere vaardigheden tegelijk kunnen worden geleerd en dat verschillende begrippen (binnen en buiten het vak) op eenzelfde moment in ontwikkeling kunnen zijn
- de verschillen die zich in het schoolse leerproces kunnen voordoen, die voortkomen uit verschillen in buitenschoolse leersituaties
- de verschillende niveaus waarvan sprake kan zijn bij het beheersen van bepaalde vaardigheden

Definitie van een leerlijn voor dit onderzoek

Een beperking van een definitie is uiteraard dat nooit alle aspecten meegenomen kunnen worden. In dit onderzoek wordt verder de volgende beschrijving gehanteerd:

Een leerlijn is een fasering van leerinhoud (kennis, vaardigheden en houding) over een bepaalde tijdsperiode (meestal een aantal leerjaren) voor een of meerdere onderwijssegmenten of schooltypen, die duidelijk maakt via welke tussenstappen welke einddoelen door leerlingen bereikt dienen te worden.

Een leerlijn kan ook **handreikingen** geven voor toepassing in de praktijk. Bij een complete leerlijn hoort tevens een im- of expliciete **verantwoording** van gemaakte keuzes in inhoud, fasering en toepassing, bijvoorbeeld op basis van de maatschappelijke relevantie van het betrokken leergebied of vanuit kennis op didactisch en ontwikkelingspsychologisch gebied.

3.2 Functies van leerlijnen

Een leerlijn kan verschillende functies⁷ vervullen voor verschillende partijen in het onderwijsveld. Scholen en leraren kunnen een leerlijn gebruiken als onderwijskundig instrument:

- een leerlijn kan tonen wat de leerinhoud is.
- een leerlijn kan laten zien wanneer aandacht wordt besteed aan bepaalde leerinhoud.
- een leerlijn kan helpen vaststellen hoe aandacht wordt besteed aan bepaalde leerinhoud.
- een leerlijn kan (beoogde) vorderingen van leerlingen in kaart brengen (door het beschrijven van belangrijke tussenstappen op weg naar een einddoel)⁸.
- een leerlijn kan ruimte bieden voor differentiatie tussen leerlingen⁹.
- een leerlijn kan leerinhoud voor verschillende leerjaren of opeenvolgende schooltypen op elkaar (helpen) afstemmen (verticale samenhang).

⁷ Deze indeling in functies is opgesteld op basis van de doelen en doelgroepen zoals genoemd in de leerlijn 'Wie weet wanneer wat van water' [IVN, Veldwerk Nederland, SME Advies en VEN 2006].

⁸ Deze meer diagnostische functie is genoemd door de Commissie Kerndoelen Basisonderwijs [2002].

⁹ Het Engelse curriculum bevat hiervoor 'attainment levels', genoemd in 'Science. The National Curriculum for England' [Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority 1999].

- een leerlijn kan leerinhoud voor verschillende leergebieden binnen een of meerdere leerjaren op elkaar (helpen) afstemmen (horizontale samenhang).
- een leerlijn kan een verband leggen tussen binnen- en buitenschools leren¹⁰.
- een leerlijn kan gemaakte keuzes in het onderwijs weergeven, als verantwoording naar bijvoorbeeld ouders, overheid, bestuurders of critici¹¹.
- een leerlijn kan een basis vormen voor scholing, bijscholing of specialisatie van leraren en andere educatoren.

Uitgevers, ontwikkelaars en andere aanbieders van lesmaterialen kunnen een leerlijn als toetsinginstrument gebruiken:

- een leerlijn kan het eigen aanbod aan lesmaterialen, diensten of activiteiten in kaart brengen.
- een leerlijn kan inzicht geven in de kwaliteit van het eigen aanbod (is het aanbod dekkend voor de leerinhoud en goed verdeeld over leerjaren).
- een leerlijn kan richting geven aan het ontwikkelen van nieuwe lesmaterialen, diensten of activiteiten (witte vlekken signaleren).

Bestuurders en beleidsmakers kunnen een leerlijn gebruiken als discussie- of beleidsinstrument:

- een leerlijn kan richting geven aan discussies over het vaststellen van belangrijke leerinhouden (wat moeten leerlingen in ieder geval kennen en kunnen).
- een leerlijn kan helpen bij het concretiseren van kerndoelen, zoals ook onderwijsmethoden dat doen¹².

Bovenstaande functies zijn verzameld of geïnterpreteerd uit de voor dit onderzoek geselecteerde leerlijnen. Het valt op dat voor de kerndoelen in het primair onderwijs soortgelijke functies genoemd worden [Letschert 1998]:

- criteriumfunctie of ijkfunctie: kerndoelen vormen onderdeel van systemen voor kwaliteitszorg;
- afstemmingsfunctie: kerndoelen zijn een middel om een onderwijsaanbod van het onderwijs te stroomlijnen, zowel tussen verschillende basisscholen als tussen basisschool en vervolgonderwijs;
- beeldvormende functie: kerndoelen maken de kern van het onderwijsaanbod transparant voor ouders en samenleving;
- emancipatoire functie: kerndoelen stellen hoge verwachtingen aan leerlingen, ook aan die leerlingen van wie (vaak impliciet) lagere verwachtingen zijn;
- zelfreferentiële functie: kerndoelen stellen eisen aan het onderwijsaanbod en daarmee aan de verwachting van de school.

Het gaat daarmee zowel om intern-gerichte als extern-gerichte functies: enerzijds gericht op de ontwikkeling van het onderwijs, anderzijds gericht op communicatie en verantwoording naar overheid, ouders en samenleving.

Dat de functies voor kerndoelen en voor leerlijnen overeenkomen, heeft waarschijnlijk te maken met het gegeven dat leerlijnen vaak concretisering vormen van de kerndoelen.

In dit onderzoek wordt voor een leerlijn ook een functie beoogd als verbindingsinstrument of communicatiemiddel:

- een leerlijn kan het mogelijk maken om met meerdere partijen selectie en uitwerking van leerinhouden en didactische werkwijzen te bespreken en te delen.

¹⁰ Deze mogelijkheid is genoemd in 'Science. The National Curriculum for England' [Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority 1999] maar ook in McCrea [2006].

¹¹ Deze functie is genoemd door McCrea [2006].

¹² Deze functie is genoemd door de Commissie Kerndoelen Basisonderwijs [2002]. Tussendoelen en leerlijnen worden naast onderwijsmethoden genoemd als sturingsinstrumenten van het onderwijs.

Deze functie gaat verder dan een verantwoording en maakt allerlei betrokkenen in en rondom het onderwijs eigenaar van wat en hoe er geleerd wordt. Voor (een deel van) het natuuronderwijs zouden bijvoorbeeld uitgevers, ontwikkelaars en het NME-veld hun aanbod kunnen afstemmen.

3.3 Ontwikkeling van leerlijnen

Vanuit recente vernieuwingen in het voortgezet onderwijs valt op dat het ontwikkelen en gebruik van een leerlijn twee werkwijzen kan hebben [Nieveen & Kuiper 2009]:

1. een deductieve werkwijze, waarin de leerlijn als basis wordt gebruikt bij het concretiseren van een samenhangend curriculum. De leerlijn wordt dan als ruggengraat gebruikt en modules of lessen worden in een doorgaande lijn uitgewerkt.

Voordeel van deze aanpak is dat de verschillende modules of lessen een logische volgorde krijgen en dat hiaten eenvoudig zichtbaar worden.

Een nadeel van deze aanpak is dat gebruikers van de leerlijn en van de modules of lessen de achterliggende visie op het leergebied en op het leren van de leerlingen moeten kennen en adopteren. Gebeurt dat niet, dan kunnen de leerlijn en de bijhorende uitwerkingen niet als een handreiking, maar juist als een keurslijf gezien worden.

2. een inductieve werkwijze, waarin vanuit een globaal beeld van het betreffende leergebied eerst modules of lessen ontworpen worden. Deze modules of lessen kunnen bijvoorbeeld ontwikkeld worden in samenwerkingsverbanden tussen ontwikkelaars, scholen en leraren. Vervolgens worden die modules naast elkaar gelegd en bekeken welke rode draden daar als voorbeeldroutes door heen lopen.

Voordelen van deze aanpak zijn het verkrijgen van draagvlak op meerdere niveaus in het werkveld, het gegeven dat alternatieve invullingen mogelijk blijven en dat de uitwerkingen het karakter van 'rijkdom' (in plaats van keurslijf) meekrijgen.

Nadelen van deze aanpak zijn dat een rode draad zeer moeilijk vast te stellen kan zijn en dat de vraag opkomt of het ontwikkelen van leerlijnen volledig bij leraren kan of moet liggen.

4 Selectie van leerlijnen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van in dit onderzoek bekeken leerlijnen.

4.1 Verzameling van leerlijnen

Voor dit onderzoek zijn leerlijnen verzameld die actueel, relevant en in gebruik zijn bij ontwikkelaars en / of het NME-veld. Deze leerlijnen zijn opgezocht via internet of verkregen via contacten met ontwikkelaars in het NME-veld. Gezocht is naar leerlijnen op het gebied van NME, die een brede inhoudelijke dekking beogen. Ook enkele leerlijnen voor natuuronderwijs zijn bekeken¹³.

4.2 Verzamelde leerlijnen

Vanuit overheden, landelijke NME-organisaties en andere partijen zijn meerdere leerlijnen ontwikkeld. Deze leerlijnen hebben een landelijk karakter. Tabel 2 noemt de voor dit onderzoek geselecteerde leerlijnen, in willekeurige volgorde. Alle leerlijnen zijn bedoeld voor het primair onderwijs, maar ook voor (de basisvorming van) het voortgezet onderwijs.

Tabel 2 Geselecteerde leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs vanuit overheden, landelijke NME-organisaties en andere partijen

	<i>Uitgever(s)</i>	<i>Jaar</i>	<i>Onderwerp</i>
Leerlijn Natuur. Het versterken van aandacht voor natuur en natuurbeleid in het onderwijs; een overzicht van doelen, werkwijzen en inhouden.	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	2005	natuur en natuurbeleid
Leerlijnen in de NME. Over leerdoelen, inhouden en werkwijzen van NME voor 4-18 jarigen.	Vereniging Educaties Nederland (VEN)	2006	NME, natuur en milieu
Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar. Uitwerking van de concept-contextbenadering tot doelstellingen voor het biologieonderwijs.	Commissie voor de Vernieuwing van het BiologieOnderwijs (CVBO)	2007	schoolvak biologie
Tussendoelen en Leerlijnen (TuLe), Oriëntatie op jezelf en de wereld ¹⁴	Stichting Leerplanontwikkeling (SLO)	2009	mens en samenleving, natuur en techniek
Leren voor een duurzame toekomst: Klimaat en duurzame energie	IVN en SME Advies	2007	klimaat en energie
Wie weet wanneer wat van water. Doorlopende leerlijn voor het thema water.	IVN, Veldwerk Nederland, SME Advies en VEN	2006	water
Van Buiten Leer je Doorlopend, doorlopende leerlijn voor natuur- en milieueducatie en buitenschools leren in het basisonderwijs	Apeldoorn: Stichting Veldwerk Nederland	1999	NME

¹³ Dit onderzoek plaatst NME in eerste instantie vooral bij de leerinhouden van natuuronderwijs. Ten tijde van deze inventarisatie zijn daarom leerlijnen voor natuuronderwijs opgezocht. Door de beperkte onderzoekstijd konden later geen leerlijnen voor aardrijkskunde meer worden meegenomen.

¹⁴ De SLO heeft de kerndoelen uitgewerkt tot tussendoelen en leerlijnen ('TuLe'). Deze uitwerkingen zijn bedoeld als handreiking voor leraren en studenten, maar ook voor leermiddelenontwikkelaars, opleiders en begeleiders en inspecteurs [SLO 2009a]. TuLe raakt daarmee aan de kaderstellende documenten, maar is bedoeld als leerlijn(en). Voor de leerlijninventarisatie zijn in TuLe alleen die kerndoelen bekeken die direct relevant zijn voor natuur en milieu, te weten 39, 40 en 41 in de domeinen Mens en samenleving en Natuur en techniek.

Ook lokale NME-organisaties hebben diverse leerlijnen ontwikkeld. Deze leerlijnen hebben meestal een regionaal karakter. Twee leerlijnen zijn bij meerdere NME-centra in gebruik. Tabel 3 noemt deze, in willekeurige volgorde. Beide leerlijnen zijn bedoeld voor het primair onderwijs.

Tabel 3 Geselecteerde leerlijnen NME vanuit regionale en lokale NME-centra

	<i>Uitgever(s)</i>	<i>Jaar</i>	<i>Onderwerp</i>
Basispakket NME voor het Primair Onderwijs	NME-GOS en IVN Consulentschap Gelderland	2003	NME
Natuur-nabij	MEC Nijmegen en Schooladvies-dienst regio Nijmegen	1995	natuur en NME

Ook in het buitenland zijn leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs opgesteld. Deze leerlijnen kunnen ter inspiratie dienen voor leerlijnen in Nederland. Daarom is gezocht¹⁵ naar leerlijnen die een brede inhoudelijke dekking beogen, maar dit doen op een andere manier dan in de Nederlandse leerlijnen. Tabel 4 bevat de geselecteerde leerlijnen. Deze leerlijnen zijn opgezocht via internet of verkregen via contacten met ontwikkelaars.

Tabel 4 Geselecteerde leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs uit andere landen

	<i>Uitgever(s)</i>	<i>Jaar</i>	<i>Onderwerp</i>
National Curriculum Science ¹⁶	Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority	1999	natuur breed (biologie, natuur- kunde, scheikunde)
Excellence in Environmental Education – Education Guidelines for Learning (Pre K-12)	North American Association for Environmental Education	2004	NME

¹⁵ Voor het begrip 'leerlijn' zijn in het Engels en Duits meerdere termen in omloop: learning trajectory, programme(s) of study, (curriculum) guideline, framework, education plan, Lehrplan, Rahmenplan. Ook kaderstellende documenten kunnen vergezeld gaan van een leerlijn, dus ook termen zoals (content) standards, attainment targets of benchmark(s) zijn van belang

¹⁶ In Engeland is de situatie aan het veranderen: er is al een nieuw 'secondary curriculum' en vanaf september 2011 was een nieuw 'primary curriculum' gepland [DCSF 2009]. Tijdens de onderzoeksperiode liep de consultatie met het beroepsveld en de samenleving. Na het aantreden van een nieuwe regering is echter besloten om het nieuwe curriculum weer aan te passen. In de tussentijd wordt het oude curriculum langer gebruikt [Department for Education 2010]. Aangezien dat oude National Curriculum dus niet geheel verouderd is, het nieuwe curriculum nog geen definitieve vorm heeft gekregen en het in dit onderzoeksproject gaat om de exemplarische waarde van de Engelse aanpak, is ervoor gekozen de nadruk te leggen op het oude curriculum.

5 Analyse van leerlijnen

Dit hoofdstuk biedt een indeling van structuren binnen leerlijnen. Deze indeling leidt tot een schema waarmee de geselecteerde leerlijnen beschreven kunnen worden.

5.1 Structuren binnen leerlijnen

Er zijn diverse leerlijnen voor NME en voor natuuronderwijs ontstaan, elk met hun eigen vorm en uitwerking. Die verschillende leerlijnen kennen echter wel een aantal vaste onderdelen, aspecten die steeds weer terug komen in leerlijnen, zoals soorten leerinhoud, fasering, verantwoording of (voorbeelden van) werkwijzen. Deze aspecten zijn te verdelen in drie categorieën of componenten van leerlijnen: inhoud van de leerlijn ('het wat'), een toepassing van een leerlijn ('het hoe') en de onderbouwing van een leerlijn ('het waarom').

Inhoud van een leerlijn ('het wat')

In de meest basale vorm is een leerlijn een fasering van leerinhoud uit een bepaald vak of leerdomein over een aantal leerjaren. Er is immers altijd sprake van een beschrijving van de leerinhoud en een verdeling van deze leerinhoud over een aantal leerjaren binnen een bepaald onderwijssegment.

Beginpunt voor een leerlijn is daarom de afbakening: de keuze welke doelen worden nagestreefd, wie de leerlijn kan gebruiken, binnen welk leerdomein en in welke leerjaren en schooltypen. Daarbij moet bepaald worden welke soorten leerinhoud van belang zijn. Vaak wordt leerinhoud gezien als letterlijk 'inhoud', het aanleren van bepaalde kennis en inzichten. Maar het kan ook gaan om ontwikkeling in vaardigheden, houding of gedrag. De combinatie van kennis, vaardigheden en houding worden wel samengevat met de term competenties.

Ook de mate van detaillering van de leerinhouden is een keuze en kan sterk verschillen tussen leerlijnen. Dit kan op een redelijk abstract niveau, in de vorm van concepten die aan de orde komen, maar het kan ook heel concreet, door het weergeven van gedetailleerde leerdoelen. Cruciaal aan een leerlijn zijn uiteraard de stappen in de fasering van leerinhoud over leerjaren. Juist deze verdeling van inhouden maakt een leerlijn letterlijk een 'lijn van leren'. Vaak wordt dit uitgewerkt in de vorm van einddoelen per leerjaar, die als het ware als tussendoelen dienen voor het volgende leerjaar. Hierbij kan een lijn worden uitgezet binnen een schooltype, of voor verschillende opeenvolgende schooltypen. In dat geval wordt meestal gesproken van een doorgaande of doorlopende leerlijn.

Toepassing van een leerlijn ('het hoe')

Naast de keuzes rondom de leerinhoud geeft een leerlijn doorgaans ook weer hoe de leerinhoud vertaald zou kunnen worden in onderwijsactiviteiten. De handreikingen rondom toepassing van de leerlijn kan op verschillende manieren vorm krijgen.

Bijvoorbeeld in de vorm van suggesties voor didactische modellen en werkvormen. Of door het opnemen van beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten door leraren en leerling. Ook worden vaak voorbeelden van geschikte lessen (lesmaterialen, -brieven of -pakketten) toegevoegd, of overzichten van zulke materialen.

De meest uitgebreide vorm van aanwijzingen voor toepassing in de praktijk, die bovenstaande opties verenigt, is uiteraard de uitwerking tot een methode. Hierin wordt overigens uiteraard niet alleen 'het hoe', maar ook 'het wat' uitgewerkt.

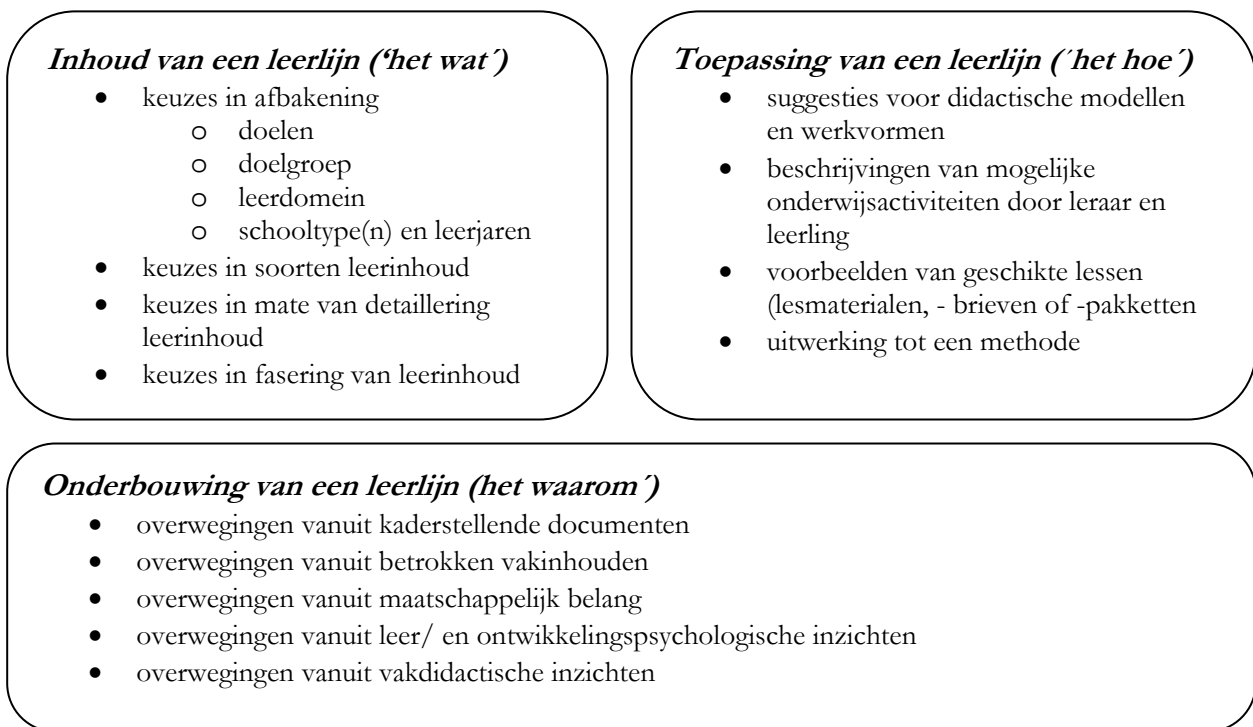
Onderbouwing van een leerlijn ('het waarom')

Bij de ontwikkeling van een leerlijn worden kortom allerlei keuzes gemaakt over inhoud, fasering en uitwerking naar de schoolpraktijk. Onder die keuzes liggen, meer of minder expliciet, allerlei afwegingen over aspecten zoals vakinhoud en ontwikkeling van kinderen. Voor gebruikers van een leerlijn is inzicht in die overwegingen van belang om de leerlijn zo goed mogelijk te interpreteren en te gebruiken.

Veel leerlijnen bieden een toelichting of verantwoording, waarin de gemaakte afwegingen zijn opgenomen. De manier waarop en mate waarin verschilt tussen leerlijnen. Meestal wordt in ieder geval verwoord hoe de leerlijn zich verhoudt tot belangrijke kaderstellende documenten zoals kerndoelen, domeinbeschrijvingen of soms kernleerplannen.

Vaak wordt daaraan nog (combinaties van) andere overwegingen¹⁷ toegevoegd, zoals bijvoorbeeld vanuit vakinhoud: wat wordt vanuit het vak van belang en relevant geacht? En vanuit maatschappelijk belang: wat moeten kinderen leren om mee te kunnen doen in de samenleving? Ook overwegingen vanuit leer- ontwikkelingspsychologische inzichten zijn van belang: wat zou wanneer geschikt kunnen zijn voor een bepaalde leeftijdsfase, en hoe zou dat aangeboden kunnen worden? Of vanuit vakdidactische inzichten: welke didactische aanpakken bepalen mede of een inhoud, fasering of onderwijsactiviteiten passend zijn?

Figuur 1 geeft de verschillende leerlijncomponenten en hun aspecten schematisch weer.



Figuur 1 Schematisch overzicht van componenten binnen een leerlijn

5.2 Beschrijving van geselecteerde leerlijnen

Bovenstaande indeling in componenten maakt het mogelijk om de verschillende leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs te beschrijven. De verschillende aspecten zijn met de onderliggende varianten opgenomen in een schema. Tabel 5 geeft dit schema weer.

¹⁷ Deze indeling in overwegingen is deels gebaseerd op die in de Domeinbeschrijving Natuur [Thijssen red. 2002].

Het schema is niet bedoeld als scoreformulier: aan de verschillende componenten zijn geen verdere criteria of puntentelling verbonden. Het schema biedt enkel een hulpmiddel om verschillende leerlijnen te bekijken en te beschrijven.

Tabel 5 Schema voor beschrijving van leerlijnen

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>richtvragen</i>
Inhoud	afbakening	Hoe worden de volgende punten ingevuld: doelen, doelgroep, leerdomein, schooltype(n) en leerjaren?
	soorten leerinhoud	Wordt de leerinhoud beschreven in kennis, vaardigheden, houding, gedrag, competenties,?
	mate van detaillering leerinhoud	Worden alleen de algemene (abstracte) concepten weergegeven of ook concrete leerdoelen?
	fasering van leerinhoud	Hoe zijn de stappen in de fasering verdeeld? Wordt er verdeeld tussen verschillende schooltypen (zoals PO, VO) en / of tussen verschillende onderwijssegmenten (combinaties van leerjaren zoals onder- en bovenbouw) en / of tussen leerjaren? Worden alleen einddoelen weergegeven of ook tussendoelen of – stappen in het leerproces?
Toepassing	suggesties voor didactische modellen en werkvormen	Worden didactische modellen en / of voorbeelden van werkvormen beschreven?
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Worden mogelijke onderwijsactiviteiten door leraar en / of leerling beschreven?
	voorbeelden van geschikte lessen	Worden voorbeelden bijgevoegd van geschikte lessen, zoals lesmaterialen, -pakketten, -brieven, of wordt een overzicht hiervan bijgevoegd?
	uitwerking tot een methode	Is de leerlijn onderdeel van en / of ingebed in een methode?
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Wordt aangegeven bij welke kerndoelen wordt aangesloten/ Wordt vermeld van welke andere documenten (zoals een domeinbeschrijving) gebruik is gemaakt?
	betrokken vakinhouden	Wordt vanuit vakinhoudelijk perspectief (wat is belangrijk vanuit het vak) aangegeven waarom en / of hoe voor de geselecteerde leerinhoud is gekozen?
	maatschappelijk belang	Wordt vanuit maatschappelijk perspectief (wat is gewenst vanuit de samenleving) aangegeven waarom en / of hoe voor de geselecteerde leerinhoud is gekozen?
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Wordt vanuit leer- en ontwikkelingspsychologisch perspectief (wat past bij een bepaalde fase of leeftijd) aangegeven waarom en / hoe voor de geselecteerde leerinhoud, fasering en / of toepassing is gekozen?
	vakdidactische inzichten	Wordt vanuit vakdidactisch perspectief (wat zijn relevante modellen of vernieuwingen vanuit de didactiek) aangegeven waarom en / of hoe voor de geselecteerde leerinhoud, fasering en toepassing is gekozen?

In bijlage 2 zijn de geselecteerde leerlijnen volgens het schema beschreven. Elke leerlijn is apart bekeken, waarna in het schema beknopt is aangegeven hoe het betreffende aspect in de leerlijn is ingevuld. Daarbij is zoveel mogelijk uitgegaan van de leerlijn zelf, met bijbehorend verantwoordingsdocument of -hoofdstukken. Eventuele overige informatie en bijzonderheden worden apart vermeld.

6 Bevindingen uit de analyse

Dit hoofdstuk vergelijkt de verschillende bekeken leerlijnen op basis van de beschrijvingen in bijlage 2. De beschrijvingen leiden tot aandachtspunten voor het ontwerp van een leerlijn.

6.1 Vergelijken van ‘het wat’ oftewel de inhoud van leerlijnen

Afbakening: doelen en doelgroepen

- Alle leerlijnen noemen scholen (soms gespecificeerd tot leraren, coördinatoren, directies) als doelgroep. De meeste leerlijnen noemen ook lerarenopleiders (bijvoorbeeld pabo's), onderwijsondersteuners (zoals pedagogische centra), ontwikkelaars (waarmee zowel uitgevers als NME-centra bedoeld kunnen worden) en beleidsmakers als doelgroep.
- Sommige leerlijnen lijken zich qua toon en insteek sterker te richten op leraren dan op andere doelgroepen. Deze leerlijnen sporen leraren aan om een eigen leerlijn samen te stellen, vanuit een aanbod van NME-centra of overzicht van lespakketten. Dit zijn ‘Natuur-nabij’, ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’.
Andere leerlijnen lijken in hun toon en aanpak meer een discussiedocument voor afstemming met andere ontwikkelaars in het veld. Voorbeelden zijn ‘Basispakket NME’ en ‘Leerlijn Biologie’. Weer andere leerlijnen lijken vooral beleidsgericht te zijn. Voorbeelden zijn ‘Leerlijnen in de NME’ en ‘Leerlijn Natuur’.
Het valt op dat leerlijnen die sterk het karakter hebben van discussie- of beleidsinstrument, steeds ook scholen als doelgroep noemen.
- Vrijwel alle leerlijnen noemen meerdere doelen, soms als lijst, soms verwerkt in lopende tekst. De doelen weerspiegelen uiteraard de gekozen doelgroepen.
- Leerlijnen zoals ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’ noemen praktijkgerichte doelen zoals “praktisch hulpmiddel”. Leerlijnen zoals ‘Basispakket NME’ noemen bredere doelen zoals “structuur aanbrenge(n) in het programma-aanbod” en “meer mogelijkheden tot onderlinge uitwisseling en gezamenlijke ontwikkeling van programmaonderdelen”. Leerlijnen zoals ‘Leerlijnen in de NME’ en ‘Leerlijn Natuur’ noemen “advies over inhoud en didactiek van NME in het onderwijs” en “prioritering van doelen / inhouden”.
- De functies, doelen en doelgroepen beïnvloeden de mate van detaillering van andere leerlijnaspecten. Een leerlijn die als onderwijskundig instrument dient vergt bijvoorbeeld verder uitgewerkte leerdoelen dan een leerlijn die als beleidsinstrument dient.

Afbakening: leerdomein

- Bij het verzamelen van leerlijnen is gezocht naar leerlijnen op het gebied NME of natuuronderwijs. Sommige leerlijnen beslaan een breder terrein, en gaan bijvoorbeeld ook over natuurbeleid, zoals ‘Leerlijn Natuur’. Andere leerlijnen beslaan een deelgebied, zoals water, klimaat en energie.
- Tussen leerlijnen zit een verschil in hoe breed ‘natuur’ opgevat wordt. Leerlijnen zoals ‘Leerlijn Natuur’ en ‘Van buiten leer je doorlopend’ gaan uit van natuur in de zin van groen en omgeving. Leerlijnen zoals ‘TuLe’ en ‘Natuur-nabij’ op basis van de ‘NOB-indeling¹⁸’ laten

¹⁸ NOB staat voor Natuuronderwijs voor de Basisschool. Deze indeling in de jaren 80 en 90 ontwikkeld bij SLO en biedt een overzicht van zeven voor natuuronderwijs relevante deelgebieden. Voor meer informatie wordt hier

ook het menselijk lichaam en materialen & verschijnselen aan bod komen, zoals ook gebruikelijk is in methoden.

- Enkele leerlijnen stippen aan dat NME/natuuronderwijs verbonden kan worden met andere vakken, zowel inhoudelijke (aardrijkskunde) als instrumentele (taal, rekenen). Voorbeelden zijn ‘Van buiten leer je doorlopend’ en ‘Wie weet wanneer wat van water. Integratie met andere vakgebieden wordt echter niet structureel uitgewerkt.
- Vrijwel alle leerlijnen geven aan dat ook vakoverstijgende vaardigheden en houdingen van belang zijn. Sommige leerlijnen werken dit uit in leerdoelen naast de meer inhoudelijke leerdoelen. Voorbeelden zijn ‘Leerlijnen in de NME’ en ‘Basispakket NME’. Andere leerlijnen noemen de vakoverstijgende aspecten wel, maar leggen in de opbouw meer de nadruk op onderwerpen. Voorbeelden zijn ‘TuLe’ en ‘Klimaat en duurzame energie’.

Afbakening: schooltypen en leerjaren

- Alle leerlijnen nemen in ieder geval groep 3 tot en met 8 van de basisschool mee. Het merendeel kijkt ook naar de eerdere groepen op de basisschool.
- Een paar leerlijnen beschrijven ook een vervolg in het voortgezet onderwijs. Voorbeelden zijn ‘Leerlijnen in de NME’ en de ‘Leerlijn Natuur’. Het valt op dat in de bekeken leerlijnen vanuit de NME-centra geen link wordt gelegd met het voortgezet onderwijs.
- Dit zou kunnen komen doordat het basisonderwijs traditioneel een bekendere doelgroep is voor het NME-veld dan het voortgezet onderwijs. Het kan ook een pragmatische keuze zijn: binnen het VO splitsen leerlingen al snel uit over verschillende schooltypen en -profielen. Dat maakt het lastig(er) een goede lijn samen te stellen.

Soorten leerinhoud

- Vrijwel alle leerlijnen beschrijven niet alleen kennis en inzichten, maar ook vaardigheden. Meestal komen ook houdingen aan bod. Uitzondering is de leerlijn ‘Natuur-nabij’ die een indeling van inhoudelijke onderwerpen geeft, en dus vooral over kennis lijkt te gaan.
- De meeste leerlijnen beogen dus een opbouw van bredere leerinhouden dan alleen (losse) onderwerpen. Het klassieke ‘hoofd-hart-handen’ dat NME kenmerkt is duidelijk aanwezig.
- Opvallend is de veelheid aan termen waarmee dat hoofd-hart-handen omschreven wordt:
 - Voor ‘hoofd’ worden onder meer genoemd: kennis, inzicht(en), (sleutel)begrippen, concepten, begrijpen, onderwerpen, weten in de zin van kennis en waarden.
 - Voor ‘handen’ worden onder meer genoemd: vaardigheden, doen, toepassing, kunnen in de zin van competenties en handelingsperspectieven (keuzes kunnen maken), ‘denk-, doe- en gevoelsvaardigheden’ gerangschikt in ontwikkelingsgebieden.
 - Voor ‘hart’ worden onder meer genoemd: gevoelens, voelen, houdingsaspecten, willen in de zin van de bereidheid handelend op te treden, attitude
 - Competenties worden soms genoemd bij vaardigheden, soms als combinaties van kennis en vaardigheden.

Mate van detaillering leerinhoud

- Een aantal leerlijnen noemt alleen concepten, en geen leerdoelen. Voorbeelden zijn ‘TuLe’ en ‘Natuur-nabij’.
- Andere leerlijnen noemen zowel concepten als leerdoelen, zoals ‘Leerlijn Natuur’. Vaak worden de concepten / begrippen en de leerdoelen apart weergegeven. Voorbeelden zijn ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’. Deze opzet kan het wel

lastiger maken om concepten / begrippen en leerdoelen naast elkaar te zetten en de leerlijn te overzien.

- Er zijn ook leerlijnen die vooral leerdoelen noemen, waarbij de detaillering van de leerdoelen nog kan verschillen. ‘Leerlijn Natuur’ noemt bijvoorbeeld vrij algemene leerdoelen, terwijl ‘Leerlijnen in de NME’ en ‘Basispakket NME’ verder uitgewerkte doelen bieden.
- Het zou in theorie kunnen dat de leerlijnen met verder uitgewerkte leerdoelen deels zijn gebaseerd op de leerlijnen met algemenere doelen. In hoeverre leerlijnen elkaar beïnvloeden is echter niet duidelijk; de leerlijnen verwijzen zelden naar elkaar.

Fasering van leerinhoud

- Alle leerjaren combineren in tussenstappen een aantal leerjaren. Voor primair onderwijs wordt dan de gebruikelijke onderverdeling van onder-, midden- en bovenbouw gebruikt, zij het dat soms de precieze verdeling van groepen verschilt en dat soms ook 3 in plaats van 2 leerjaren bij elkaar worden genomen. De ‘Leerlijn Natuur’ zet de grootste stappen en verdeelt het primair onderwijs in twee segmenten van elk vier jaar.
- Geen van de leerlijnen formuleert expliciete tussendoelen. De doelen of concepten van het ene leerjaar of onderwijssegment kunnen gezien worden als tussendoelen voor latere leerjaren.
- De Nederlandse leerlijnen gaan niet in op mogelijke verschillen tussen leerlingen. Scholen en leraren zullen echter wel willen weten waar per leerjaar mogelijkheden liggen voor differentiatie in inhouden en onderwijsactiviteiten. Het Science Curriculum uit Engeland biedt met de ‘attainment targets’ per hoofdonderwerp acht niveaus (plus een extra niveau voor excellente leerlingen) die in oplopende moeilijkheid beschrijven wat leerlingen kennen en kunnen. Aan het einde van bepaalde leerjaren (bijvoorbeeld eind basisschool) worden leerlingen geacht tussen bepaalde niveaus (bijvoorbeeld tussen 2 en 5) te presteren.
- De ‘Leerlijn Natuur’ en ‘Leerlijnen in de NME’ geven expliciete einddoelen voor onderwijstypen, zoals eind basisschool en eind basisvorming. TuLe biedt iets soortgelijks: bij elk kerndoel is een toelichting en verantwoording opgenomen en bij het leergebied als geheel hoort een karakterisering.

6.2 Vergelijken van ‘het hoe’ oftewel de toepassing van leerlijnen

Suggesties didactische modellen en werkvormen

- Vrijwel alle leerlijnen bespreken didactische uitgangspunten of beschrijven relevante werkvormen. Uitzondering zijn ‘TuLe’, ‘Wie weet wat wanneer van water’ en ‘Natuur nabij’.
- De uitwerking van didactische suggesties verschilt sterk tussen leerlijnen. ‘Leerlijn Natuur’ geeft (bewust) slechts een drietal kenmerken van werkvormen, waaronder ontmoeting en participatie. ‘Leerlijnen in de NME’ daarentegen beschrijft uitgebreid hoe ontmoeting en participatie in een klassensituatie plaats zouden kunnen vinden. De leerlijnen ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Basispakket NME’ kiezen een andere aanpak: zij laten respectievelijk deskundigen of de literatuur aan het woord over waar de belangrijkste didactische aandachtspunten liggen. ‘Leerlijn Biologie’ biedt de meest uitgebreide didactische beschrijving, in dit geval van de concept-contextbenadering.

Beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

- Een aantal leerlijnen geeft aan wat voor onderwijsactiviteiten mogelijk zijn. TuLe geeft de meest complete uitwerking: per kerndoel en per leerjaar zijn voorbeeldmatige klassensituaties opgenomen. In de zogeheten ‘doorkijkjes’ worden de activiteiten van leerlingen en leraar beschreven. Hierbij zijn soms videofragmenten of werkbladen

toegevoegd. Ook het Amerikaanse Excellence in Environmental Education geeft doorkijkjes, en vermeldt bij welke (verschillende) ‘strands’ (een deelgebied) deze zouden kunnen horen. De andere leerlijnen die dit leerlijnaspect uitwerken doen dat wat beknopter. ‘Leerlijn Biologie’ noemt bijvoorbeeld zogeheten denk-en werkwijzen en typen activiteiten die kenmerkend zijn voor biologie.

- Opvallend is dat ‘Leerlijnen in de NME’ als enige leerlijn ook buitenschoolse ervaringen noemt als mogelijk aanknopingspunt voor de leerdoelen.

Voorbeelden van geschikte lessen

- Een aantal leerlijnen geeft voorbeelden van lessen of leermiddelen. Sommige leerlijnen geven een overzicht van lespakketten die inhoudelijk aansluiten op de leerlijn. ‘Van buiten leer je doorlopend’ geeft een opsomming van het VeldwerkNederland-lesmateriaal, en voegt voorbeelden van lessen in. ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’ verwijzen naar websites waarop materialen van allerlei aanbieders verzameld worden. Andere leerlijnen laten gericht voorbeelden ontwikkelen, zoals bij de ‘Leerlijn Biologie’ vooral voor het voortgezet onderwijs gebeurt.

Uitwerking tot een methode

- Een paar leerlijnen komen in de buurt van dit uitwerkingsniveau. Dit zijn de leerlijnen die leraren aansporen om een eigen leerlijn samen te stellen, vanuit een aanbod van NME-centra of overzicht van lespakketten: ‘Natuur-nabij’, ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’.
- ‘Natuur-nabij’ geeft als enige ook aan welke onderdelen van methoden vervangen of aangevuld kunnen worden door aanbod van een NME-centrum. Bovendien dekken de onderwerpen binnen deze leerlijn (nog steeds) het natuuronderwijs. De ‘Natuur-nabij’-aanpak is ontworpen om desgewenst in plaats van een methode te gebruiken.

6.3 Vergelijken van ‘het waarom’ oftewel de onderbouwing van leerlijnen

Kaderstellende documenten

- Alle leerlijnen verwijzen naar de kerndoelen en / of eindtermen, vaak door de relevante kerndoelen of eindtermen op te nemen in de lopende tekst of in een bijlage. Sommige leerlijnen, zoals ‘Basispakket NME’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’, bespreken ook hoe scholen met de kerndoelen kunnen werken en waar concepten uit de leerlijn in de kerndoelen te vinden zijn.
- Andere kaderstellende documenten worden door de Nederlandse leerlijnen niet genoemd.

Betrokken vakinhouden

- Vrijwel alle leerlijnen verwijzen naar vakinhoud, maar de omvang van het theoretisch kader dat gebruikt is verschilt tussen leerlijnen.
- Sommige leerlijnen geven alleen aan dat het een vakoverstijgend, verbindend thema betreft en geven weer welke (sub)thema’s daarbinnen relevant zijn. Bijvoorbeeld ‘Klimaat en duurzame energie’, maar ook ‘Natuur-nabij’ waarin de NOB-indeling¹⁹ is gebruikt. Andere leerlijnen geven een eigen inhoudelijk kader waarin meerdere bronnen verwerkt zijn. ‘Leerlijn Natuur’

¹⁹ NOB staat voor Natuuronderwijs voor de Basisschool. Deze indeling in de jaren 80 en 90 ontwikkeld bij SLO en biedt een overzicht van zeven voor natuuronderwijs relevante deelgebieden. Voor meer informatie wordt hier verwezen naar: Kamer – Peeters, K. (1991) Natuuronderwijs in grote lijnen Een voorstel voor een leerplan. Enschede: SLO.

heeft de meest uitgebreide: een begrippenkaart waarin beleidstermen en inhoudelijke begrippen worden gecombineerd.

- Er zijn twee leerlijnen die ook aangeven hoe het inhoudelijk kader tot stand is gekomen.
- ‘Leerlijn Biologie’ geeft een beschrijving van de concept-contextbenadering. Hierbij bepalen contexten die leerlingen mee (gaan) maken welke concepten relevant zijn. Dit heeft geleid tot indelingen van contexten, denk- en werkwijzen, activiteiten en globale concepten.
- ‘Basispakket NME’ geeft een beschrijving van de inhoudelijke achtergrond. Het gaat om zes ontwikkelingsgebieden, gebaseerd op begrippenclusters. Die zijn samengesteld uit begrippen die deelnemers aan een NME-conferentie noteerden.
- In de keuze voor de vakinhoud zit nog een verschil tussen leerlijnen. Sommige leerlijnen werken vanuit een ordening van concrete onderwerpen, zoals soorten of natuurverschijnselen. Bij de uitwerking worden vanuit dat onderwerp vervolgens de algemenere concepten behandeld (zoals voortplanting, stofwisseling of interactie met de omgeving). Voorbeelden zijn ‘Van buiten leer je doorlopend’ en ‘Natuur-nabij’
- Andere leerlijnen werken vanuit een ordening van algemenere concepten. Bij de uitwerking worden vanuit die concepten vervolgens concrete onderwerpen behandeld. Voorbeelden zijn ‘Leerlijn Natuur’ en ‘TuLe’.

Maatschappelijk belang

- Niet alle leerlijnen expliciteren de maatschappelijke relevantie. Sommige leerlijnen noemen een algemeen NME-doel.
In ‘Leerlijnen in de NME’ wordt NME bijvoorbeeld gedefinieerd als “mensen helpen hun betrokkenheid ten aanzien van natuur en milieu te vergroten, in de maatschappelijke context van het streven naar duurzame ontwikkeling”. Vanuit die definitie worden vervolgens algemene doelen en specifiekere leerdoelen afgeleid.
Ook ‘Basispakket NME’ kent zo’n doorwerking van visie naar leerinhouden: de ontwikkelingsgebieden in deze leerlijn zijn gebaseerd op begrippenclusters die door deelnemers aan een NME-conferentie zijn samengesteld.
- Andere leerlijnen kiezen een meer toegespitste insteek. Zo geeft ‘Natuur Nabij’ aan dat via aanbod van lokale NME-centra en natuur- en milieuorganisaties een relatie met de lokale of regionale leefomgeving kan worden gelegd, terwijl ‘Leerlijn Natuur’ aangeeft dat aandacht voor natuurbeleid van belang is voor begrip, later mee doen aan besluitvorming en een eigen verantwoordelijkheid ten opzichte van natuur.
- De leerlijnen rondom een specifiek onderwerp, ‘Klimaat en duurzame energie’ en ‘Wie weet wanneer wat van water’, geven aan dat wegens het belang van respectievelijk klimaat / energie en water voor de samenleving, aandacht in het onderwijs gewenst is.

Leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten

- Dit aspect wordt binnen de leerlijnen beperkt uitgewerkt. Bepaalde algemene uitgangspunten worden vaak genoemd. ‘Leerlijnen in de NME’ geeft bijvoorbeeld aan dat de nadruk in de onderbouw vooral zal liggen bij verwondering en zorg, en dat in de bovenbouw ook rechtvaardigheid aan bod zal kunnen komen. ‘Basispakket NME’ noemt dat de programma’s van kleuterbouw tot bovenbouw veranderen in ruimte, tijd, verwantschap en complexiteit.
- Aansluiten bij de leefwereld van leerlingen komt bij de ‘Leerlijn Biologie’ naar voren in de beschrijving van de verschillende typen contexten vanuit de concept-contextbenadering.
- Aansluiten bij voorkennis wordt door enkele leerlijnen genoemd als voordeel van cyclisch behandelen van onderwerpen. Voorbeelden zijn ‘Van buiten leer je doorlopend’ en ‘Klimaat en duurzame energie’.
- Twee leerlijnen geven uitgebreidere beschrijvingen. ‘Leerlijn Natuur’ geeft beknopt weer wat voor lichamelijke, cognitieve, sociale en emotionele ontwikkelingen kinderen in verschillende

leeftijden doormaken. Ook worden hierbij suggesties gedaan voor passende didactische aanpakken. ‘Basispakket NME’ geeft weer wat vanuit de wetenschappelijke literatuur bekend is over ontwikkelingen binnen zes ontwikkelingsgebieden.

Vakdidactische inzichten

- Van alle leerlijnaspecten is dit aspect doorgaans het minst uitgewerkt. Vaak worden algemene didactieken genoemd. ‘Leerlijnen in de NME’ noemt concentrische opbouw als ordenend principe. ‘Wie weet wat wanneer van water’ noemt didactieken zoals probleemgestuurd leren en ontdekkend leren, al worden consequenties en mogelijkheden niet verder uitgewerkt.
- Ook een aan NME eigen didactiek wordt wel genoemd, bijvoorbeeld in ‘Leerlijn Natuur’ en ‘Van buiten leer je doorlopend’. De bekeken leerlijnen werken dit aspect echter beperkt uit.
- Het valt op dat veel leerlijnen verwijzen naar of gebruiken maken van de concept-contextbenadering van de Commissie voor de Vernieuwing van het BiologieOnderwijs (CVBO). ‘Klimaat en energie’ biedt bijvoorbeeld een overzicht van leefwereldcontexten en onderwerpen waarin klimaat en energie aan bod komen. Kennelijk wordt de concept-contextbenadering erkend als didactiek die goed aansluit bij NME. Wellicht is er ook sprake van een wens om aan te sluiten bij de komende vernieuwingen in het VO.

6.4 Aandachtspunten voor een kern-leerlijn NME

In de voorgaande paragrafen zijn de leerlijnen per leerlijnaspect beschreven. De opvallendste bevindingen zijn hier uitgewerkt tot aandachtspunten voor een leerlijn.

1) Geef aan wat met het begrip leerlijn bedoeld wordt

Bij het bekijken van de leerlijnen viel op dat maar weinig leerlijnen een definitie van een leerlijn geven. Wat de opstellers onder een leerlijn verstaan blijkt meestal impliciet uit de vorm van de ontwikkelde leerlijn. Dit betekent echter een risico op misverstanden: de term leerlijn is een containerbegrip waar veel verschillende verwachtingen aan kunnen zitten.

2) Kies gericht doelgroepen uit, passend bij de beoogde functie(s) van de leerlijn (of andersom, selecteer functies die passen bij de beoogde doelgroepen)

Leerlijnen zijn vaak gericht op meerdere doelgroepen. Maar verschillende doelgroepen hebben verschillende doelen met een leerlijn. Die functies hoeven elkaar niet te bijten, maar het is wel de vraag of – bijvoorbeeld - een school veel heeft aan een leerlijn die ook een beleidsinstrument moet zijn (en andersom). De keuze voor doelgroep en functies beïnvloedt vervolgens de mate van detaillering. Bijvoorbeeld: Een leerlijn die als beleidsinstrument of discussiedocument met andere ontwikkelaars gebruikt wordt zal een indeling op hoofddoelen hebben, en een globale handreiking met suggesties voor verdere uitwerking. Een leerlijn die als onderwijskundig instrument gebruikt wordt zal naast hoofddoelen ook lesdoelen moeten bevatten, en concrete uitwerkingen.

3) Laat de leerlijn inhoudelijk aansluiten bij andere vakgebieden, en geef aan wat de belangrijkste concepten zijn

Een leerlijn NME zal nooit op zichzelf staan, maar conceptueel verband met verwante leergebieden, zoals natuuronderwijs en aardrijkskunde. Voor verschillende vak- en vormingsgebieden zullen verschillende leerlijnen gelden. Om die leerlijnen waar mogelijk aan elkaar te knopen, moet duidelijk zijn aan welke concepten gewerkt wordt, waarop voortgebouwd wordt en vanuit welke invalshoek. De relaties tussen opeenvolgende én tussen verwante begrippen zouden inzichtelijk moeten zijn. Sterke selectie van de belangrijkste concepten kan bovendien overlappendheid van het curriculum terugdringen.

4) Maak de opbouw van overkoepelende concepten expliciet

De opbouw in concepten moet in ieder geval voor de leraar duidelijk zijn, zodat hij of zij verbanden kan leggen met andere lessen en leermiddelen. Anders worden vooral losse feiten geleerd, en raakt de samenhang zoek. Het is daarom belangrijk dat leerlijnen naar

scholen niet (alleen) gepresenteerd worden als een opeenvolging van activiteiten en producten. Voor de uitwerkers van een leerlijn, maar ook voor gebruikers, kan een inhoudelijk kader in de vorm van een begrippenkaart overzicht en inzicht geven. Of een leerlijn wordt opgebouwd via een ordening vanuit onderwerpen of via een ordening vanuit concepten maakt daarvoor in principe niet uit.

5) *Zorg voor bredere leerinhouden dan alleen concepten en begrippen, en maak ook deze opbouw expliciet*

Wie aan een leerlijn denkt, stelt zich waarschijnlijk in eerste instantie een rangschikking van onderwerpen (kennis) voor, en in tweede instantie daarbij ook vaardigheden. Aan de affectieve component wordt minder snel gedacht. Vanuit de kern van NME (hoofd, handen en hart) is de ontwikkeling van waardering en houding echter net zo belangrijk. Ook de vakoverstijgende leerinhouden een plek geven betekent niet alleen noemen wat de essenties zijn, maar ook aangeven hoe en waar aan de ontwikkeling van deze vaardigheden en houding gewerkt zou kunnen worden. Een bredere blik op wat er geleerd wordt, opent bovendien deuren voor hoe er geleerd wordt. Door aan te sluiten bij de leefwereld krijgen leerinhouden context en betekenis.

6) *Wees duidelijk over het eindperspectief van een leerlijn*

Niet alle leerlijnen geven aan wat leerlingen als einddoel zouden moeten bereiken. Er zijn wel doelen, maar waar die doelen precies aan bijdragen blijft vaak impliciet, het staat nogal eens verborgen in lopende tekst. Het is de vraag of dan voor alle betrokkenen duidelijk is waar uiteindelijk naartoe gewerkt wordt. Met een duidelijker einddoel voor ogen is eenvoudiger te zien hoe alle stappen in het leren (leerdoelen, concepten en /of activiteiten) bijdragen aan dat algemenere doel. Dit is vooral van belang wanneer een leerlijn bedoeld is als aanzet voor scholen om een eigen selectie van lessen te maken of als discussie-instrument tussen diverse onderwijsactoren. Een manier om zo'n einddoel op te stellen is te werken vanuit het beoogde effect in de ontwikkeling van leerlingen tot zelfstandige burgers. Een duidelijk einddoel maakt ook de aansluiting met het VO eenvoudiger, zowel voor leraren als voor ontwikkelaars.

7) *Laat zien hoe de leerdoelen bijdragen aan de kerndoelen*

Alle leerlijnen verwijzen naar de kerndoelen. Maar alleen verwijzen is niet genoeg. Dat maakt namelijk niet duidelijk in hoeverre scholen dankzij een bepaalde leerlijn aan hun inspanningsverplichting rond de kerndoelen voldaan hebben. Een leerlijn moet daarom niet alleen aangeven welke leerdoelen en concepten aan de orde komen, maar ook hoe deze bijdragen aan relevante kerndoelen. Hierbij moet overigens wel duidelijk blijven dat de kerndoelen geen doelen zijn in de zin van bereikte opbrengst, maar alleen weergeven wat op scholen aangeboden moet worden.

8) *Houd ruimte voor differentiatie tussen leerlingen*

Als een leerlijn gebruikt zal gaan worden als onderwijskundig instrument, is het voor leraren van belang dat zij qua bijvoorbeeld complexiteit, tempo, en leerstijl kunnen differentiëren tussen leerlingen. Een indeling in niveaus (naast een indeling in leerjaren) kan hierbij wellicht behulpzaam zijn.

9) *Beschrijf niet alleen 'het wat', maar ook 'het hoe'*

Alle leerlijnen zeggen in meer of mindere mate wel wat over hoe de beoogde doelen een plek kunnen krijgen in het onderwijs. De werkwijzen die zo eigen zijn voor NME, kunnen ook waarde hebben voor het natuuronderwijs, maar moeten daarvoor wel expliciet gemaakt worden en gedeeld met (de ontwikkelaars voor) het onderwijs.

10) *Werk een ontwikkelingslijn uit*

Alle leerlijnen zeggen wel wat over bij welke ontwikkelingstappen van kinderen aangesloten zou kunnen worden. Maar een duidelijke onderbouwing ontbreekt vaak. De ontwikkelingslijn zoals beschreven in 'Leerlijn Natuur' zou aangevuld kunnen worden met het theoretisch kader uit 'Basispakket NME'. Hieraan zouden ook bevindingen uit wetenschappelijke literatuur over de opbouw van relevante concepten toegevoegd kunnen worden.

7 Synthese van een kern-leerlijn NME

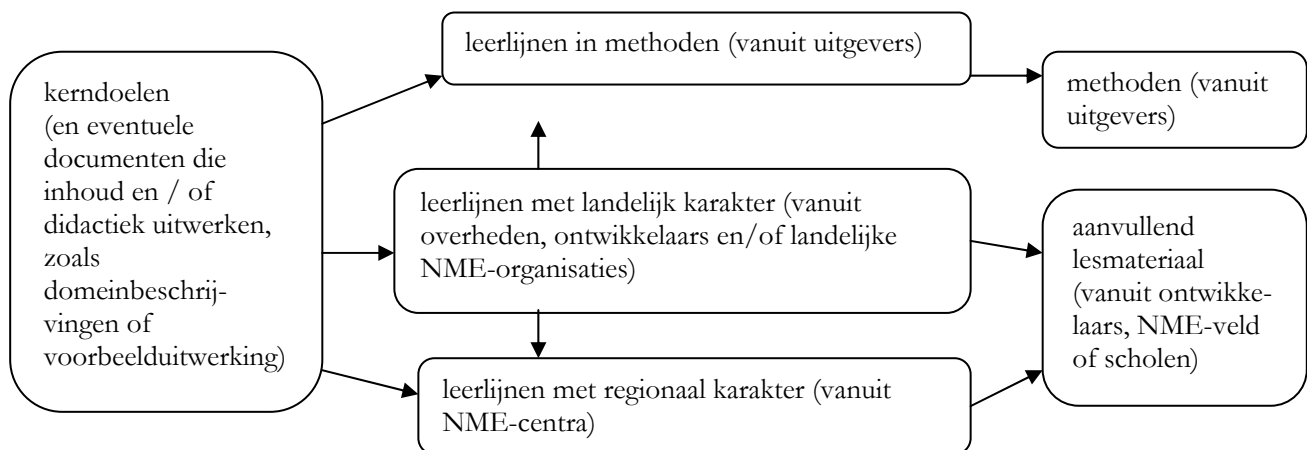
Dit hoofdstuk verbindt het analytische onderzoeksdeel met het synthese deel, en legt de aanpak van de synthese uit.

7.1 Een inductieve aanpak

De beschrijving van de leerlijnen geeft inzicht in overeenkomsten en verschillen in hoe de geselecteerde leerlijnen de diverse leerlijnaspecten uitwerken:

- In de uitwerking van sommige leerlijnaspecten vertonen de leerlijnen behoorlijke overeenkomsten. Kennelijk bestaat daarover consensus in het werkveld. Zo noemen vrijwel alle leerlijnen als ‘suggesties voor didactische modellen en werkvormen’ contact met natuur, buitenwerk en beleving als essentieel voor het leren over de leefomgeving en het verbinden van leerlingen met hun omgeving. En vrijwel alle leerlijnen geven als ‘soorten leerinhoud’ aan dat naast kennis ook vaardigheden en de ontwikkeling van een houding ten opzichte van natuur en milieu belangrijk zijn. Hierbij gaat het ook om dezelfde ‘stappen’ (zij het in andere bewoordingen), zoals waarnemen, verwondering, verantwoordelijkheid en keuzes maken.
- In de uitwerking van andere leerlijnaspecten verschillen de bekeken leerlijnen juist van elkaar. Iedere leerlijn heeft iets unieks, waar andere leerlijnen mee verrijkt zouden kunnen worden. Bij de beschrijvingen was daarom ook toegevoegd wat de pluspunten van iedere leerlijn zijn. ‘Leerlijn Natuur’ biedt bijvoorbeeld een kader over de ontwikkeling van leerlingen op diverse gebieden (lichamelijk, cognitief, sociaal en moreel). De leerlijn in ‘Basispakket NME’ gaat ook in op ontwikkeling van leerlingen, maar vanuit een andere aanpak: door niet (alleen) vanuit inhoudelijke onderwerpen, maar vooral vanuit ontwikkelingsgebieden te denken.

De bekeken leerlijnen zijn gemaakt vanuit verschillende partijen²⁰. Ze lijken vooral vanuit een deductieve aanpak te zijn ontwikkeld: de leerlijn wordt dan opgesteld vanuit kerndoelen en inhouds- en didactiekbeschrijvingen zoals domeinbeschrijvingen of voorbeelduitwerkingen, en dient als basis voor ontwikkeling van leermiddelen^{21,22}. Figuur 2 geeft dit weer.



²⁰ Aan de indeling van leerlijnen zou nog een categorie toegevoegd kunnen worden: leerlijnen die scholen zelf opzetten. Deze zijn naar verwachting echter relatief zeldzaam, en staan daarom niet in figuur 2.

²¹ In theorie kunnen er ook leerlijnen in omloop zijn die op een meer inductieve werkwijze zijn ontwikkeld, bijvoorbeeld als NME-centra of scholen vanuit hun bestaande materialen een rode draad hebben geabstraheerd. Deze waren echter binnen dit onderzoek niet bekend.

²² Eenmaal verschenen leerlijnen kunnen daarin natuurlijk elkaar beïnvloeden, bijvoorbeeld als uitgevers van schoolmethoden en NME-centra naast de kerndoelen ook de leerlijnen vanuit landelijke organisaties bekijken.

Figuur 2 Schematisch overzicht van gangbare ontwikkeling van leerlijnen

In dit onderzoek wordt gekozen voor een meer inductieve aanpak: vanuit de bestaande deductief ontwikkelde leerlijnen wordt geprobeerd de uitwerkingen die sterk overeenkomen en de uitwerkingen die een bijzondere verrijking bieden met elkaar te combineren. Zo kan een kern-leerlijn ontstaan die geen nieuwe leerlijn is, maar een synthese van de gedeelde achtergrond van al bestaande leerlijnen. Deze aanpak past bij de mogelijkheid dat een leerlijn een verbindingsinstrument of communicatiemiddel zou kunnen zijn, dat het mogelijk maakt om met meerdere partijen selectie en uitwerking van leerinhouden en didactische werkwijzen te bespreken en te delen.

7.2 Samenvoegen vanuit drie startpunten

Een leerlijn die als verbindingsinstrument tussen verschillende partijen kan functioneren zal vooral op hoofdlijnen uitgewerkt moeten worden. Als die kern gedeeld en gedragen wordt in het veld, dan zullen verschillende concrete onderwijsactiviteiten die opgezet zijn vanuit die hoofdlijnen, elkaar immers kunnen aanvullen. In termen van leerlijncomponenten moeten dus 'Inhoud van een leerlijn' en 'Onderbouwing van een leerlijn' uitgewerkt en besproken worden. Er moet immers overeenstemming ontstaan over de verschillende overwegingen achter de selectie van inhoud en over de inhoud zelf. De component 'Toepassing van een leerlijn' ('het hoe') kan later uitgewerkt worden.

Vanuit de aandachtspunten die uit de analyse naar voren kwamen zijn drie belangrijke startpunten geformuleerd om een kern-leerlijn mee op te bouwen:

1. *Verbreden van leerinhouden*

Het binnen NME bekende 'hoofd-hart-handen' is een overeenkomst tussen de bekeken leerlijnen. Ook het onderwijs zelf beoogt meer dan alleen overdracht van begrippen, hoewel in de huidige generatie kerndoelen geen aparte, bredere doelen zijn opgenomen. De leerinhouden zullen dus ontwikkeling van vakoverstijgende kennis, vaardigheden en houding moeten omvatten.

2. *Verankeren van leerdoelen*

De bekeken leerlijnen verschillen in de mate van detaillering van hun leerinhouden, maar de meeste kiezen voor het formuleren van leerdoelen. De verschillende leerdoelen uit de diverse leerlijnen kunnen wellicht samengevat worden in algemeen geldende leerdoelen.

3. *Verbinden van onderwerpen*

De bekeken leerlijnen verschillen in de keuze van inhouden: deels gaat het om dezelfde, deels om verschillende begrippen. Ook de ordening verschilt: soms vooral rond overkoepelende concepten, soms vooral rond concrete onderwerpen (zoals soorten of natuurverschijnselen). Hoe dan ook is de opbouw van concepten essentieel.

8 Verbreden van leerinhouden

Dit hoofdstuk beschrijft de eerste component van de voorgestelde kern-leerlijn.

8.1 Perspectief

Het eerste startpunt voor een kern-leerlijn draait om het verbreden van onderwerpen. Het binnen NME bekende ‘hoofd-hart-handen’ is een overeenkomst tussen de bekeken leerlijnen. Ook het onderwijs zelf beoogt meer dan alleen overdracht van begrippen, hoewel in de huidige generatie kerndoelen geen aparte, bredere doelen zijn opgenomen. De leerinhouden zullen dus ontwikkeling van vakoverstijgende kennis, vaardigheden en houding moeten omvatten. Deze leerinhouden moeten bijdragen aan een duidelijk eindperspectief voor de kern-leerlijn. Een voorbeeld van zo’n eindperspectief is opgenomen in de leerlijn ‘Leerlijnen in de NME’: “mensen (te) helpen hun betrokkenheid ten aanzien van natuur en milieu te vergroten, in de maatschappelijke context van het streven naar duurzame ontwikkeling”.

Binnen dit onderzoeksproject is dit einddoel aangescherpt tot: **leerlingen in het primair onderwijs helpen hun inzicht in en betrokkenheid ten aanzien van natuur en milieu te vergroten, en ondersteunen bij het duurzaam omgaan met natuur en milieu.**

Dit einddoel is een doel dat kwalitatieve veranderingen te weeg wil brengen: veranderingen in de manier waarop we denken en veranderingen in de onderliggende cognitieve en emotionele structuren. Een dergelijk doel kan aangemerkt worden als een **ontwikkelingsdoel**. Anders dan bij leerdoelen is er bij ontwikkelingsdoelen geen sprake van een focus op korte termijn resultaten, maar het gaat om doelen op de langere termijn. De verhouding tussen leren en ontwikkeling is complex. Ontwikkelingspsychologen als Piaget en Vygotsky zien ontwikkelingsprocessen als fundament voor leerprocessen, maar de leerprocessen die we met kinderen aangaan, voorspellen niet altijd de precieze ontwikkelingseffecten. Er is geen eenduidig antwoord te geven op de vraag welke leerprocessen tot welke ontwikkeling kunnen leiden. Ontwikkelingsprocessen zijn niet goed programmeerbaar. Een focus op de onderliggende ontwikkelingsprocessen kan ons wel meer inzicht geven in hoe we de kwaliteit van leerprocessen kunnen verbeteren [Brouwers, 2010].

8.2 Vijf ontwikkelingsgebieden

Aangezien het einddoel van NME gekarakteriseerd kan worden als een ontwikkelingsdoel is voor het ordenen van de leerinhouden gekozen voor publicaties waarin de inhouden als ontwikkelingsdoel gekenschetst kunnen worden: het eerder genoemde ‘Leerlijnen in de NME’, ‘Basispakket NME’ en Van Graft & Greven [2009].

‘Basispakket NME’ noemt voor NME zes ontwikkelingsgebieden:

- zorg en verantwoordelijkheid
- waarnemen en onderzoeken
- rechtvaardigheid en keuzevaardigheid
- besef
- waardering
- duurzame veranderingen

‘Leerlijnen in de NME’ noemt als inhouden:

- verwondering
- zorg
- rechtvaardigheid

Van Graft & Greven [2009] noemen voor duurzame ontwikkeling vier essentiële waarden, met daarbij als respectievelijke uitgangspunten:

- verwondering / bewondering
- zorg en verantwoordelijkheid
- rechtvaardigheid
- bereidheid tot duurzaam handelen

Voor de indelingstypering is besloten om de term ontwikkelingsgebied te hanteren. Een ontwikkelingsgebied kan gezien worden als een geheel van ontwikkelingsprocessen, leerprocessen en leerinhouden dat een ontwikkelingsdoel nastreeft.

Om de indelingen op elkaar aan te sluiten zijn de volgende aanpassingen gemaakt:

- Het ontwikkelingsgebied 'waardering' uit Basispakket NME' is uitgebreid met verwondering en bewondering.
- Het ontwikkelingsgebied 'beseft' is uitgebreid met kennis en inzicht, om de kenniscomponent in dit ontwikkelingsgebied duidelijker te maken.
- Het ontwikkelingsgebied rechtvaardigheid en keuzevaardigheid is opgesplitst. Rechtvaardigheid is verbonden met waardenontwikkeling, en heeft een plek gekregen bij zorg en verantwoordelijkheid. Keuzevaardigheid is een vaardigheid, en heeft daarom de handelingsvaardigheden uit het ontwikkelingsgebied 'duurzame veranderingen' een plek gekregen in 'handelings- & besluitvaardigheden'.

Deze aanpassingen leiden tot vijf ontwikkelingsgebieden, die we hieronder kort proberen te typeren. De typering moet beschouwd worden als een aanzet waarin de inzichten uit bestaande leerlijnen (waaronder de hierboven genoemde publicaties, naast vele andere) zijn samengebracht, geïnterpreteerd en verwoord door de auteurs van dit rapport. We zijn ons bewust dat in de publicaties over leerlijnen slechts betrekkelijk weinig aandacht bestaat voor de fundering van deze ontwikkelingsgebieden. Voor een goede wetenschappelijke beargumentatie zou daarom een veel uitgebreider literatuuronderzoek nodig zijn, maar dat valt buiten de reikwijdte van het project. Niettemin zijn we van mening dat de door ons geboden typering een bruikbaar startpunt biedt voor de structurering van NME-leerlijnen en educatiemateriaal. Om de gebieden kort te kunnen typeren geven we elk ervan één hoofdtrefwoord (in hoofdletters). Daarna volgen ook andere trefwoorden, die een tezamen een meer genuanceerd en volledig beeld van het gebied geven.

VERWONDERING (bewondering, waardering)

Verwondering is één van de twee ontwikkelingsgebieden die in NME-termen vaak met 'hart' worden aangeduid. Hier draait het om de ontwikkeling van een positieve emotionele en waarderende relatie tussen een persoon en haar-zijn omgeving. Eén belangrijk aspect is de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen (en volwassenen) naar hoe de dingen om ons heen in elkaar zitten en waarom dat zo is. De filosoof Ernst Bloch spreekt van het 'vragende verwonderen' en ziet dat - juist ook bij kinderen - als een hoofdbron van dieper inzicht. In de context van NME betreft die verwondering bijvoorbeeld de verschillen en overeenkomsten tussen mensen, dieren, planten en dingen, de betekenissen van natuur en milieu voor mensen en andere wezens. Ook het ontwikkelen van de bewondering van de schoonheid of indrukwekkendheid van natuur hoort in dit gebied. Daarmee hoort ook de ontwikkeling van waarden tot dit gebied, maar dan met name emotionele, esthetische en expressieve waarden. Normatieve waarden, zoals waarden met betrekking tot rechtvaardigheid en zorg komen aan de orde in het ontwikkelingsgebied 'Zorg'.

ZORG (verantwoordelijkheid, rechtvaardigheid)

Ook dit ontwikkelingsgebied gaat over de waarderende relatie tussen een persoon en haar/zijn menselijke en niet-menselijke omgeving en ligt in de sfeer van 'hart'. Maar hier gaat het om morele aspecten van die relatie: om zorg voor anderen en verantwoordelijkheid voor de gevolgen

van het eigen handelen. Die zorg en verantwoordelijkheid kunnen gericht zijn op concrete mensen en andere wezens hier en nu, maar ook op mensen elders en later, bijvoorbeeld als het gaat om de zorg voor toekomstige generaties via de instandhouding van een goed milieu. Bij het ontwikkelen van zorg en verantwoordelijkheid spelen sociale waarden een belangrijke structurerende rol, zoals de sociale waarde van rechtvaardigheid. In de context van NME heeft rechtvaardigheid met name betrekking op een eerlijke verdeling van hulpbronnen en mogelijkheden tot natuurbeleving in ruimte en tijd. Zowel zorg als een begrip van rechtvaardigheid lijken bij kinderen al vroeg ontwikkeld te worden. Zorg komt bijvoorbeeld tot uiting in het verzorgen van een plant of dier. Rechtvaardigheid begint bij het eerlijk delen van lusten en lasten.

INZICHT (kennis, besef)

In dit ontwikkelingsgebied gaat het om de verwerving van kennis en inzicht, variërend van ervarings- en feitenkennis tot een (uiteindelijk) diep theoretisch inzicht in de samenhang van verschijnselen. In de context van NME is dat, onder meer, kennis van de ecologische relaties tussen organismen - inclusief de mens - en hun leefomgeving. Dit ontwikkelingsgebied ligt dan ook het dichtst bij wat in NME de ecologische basisvorming wordt genoemd. Het gaat daarbij niet alleen om ecologie, maar ook om allerlei andere kennis, bijvoorbeeld over de chemie en fysica van milieuproblemen en over de maatschappij. En het gaat niet alleen om feiten en theorieën, maar ook om een wereldbeeld waarin je je verbonden weet met een groter geheel. Dit gebied van kennis wordt ook wel aangeduid als het cognitieve domein en onderscheiden van het affectieve domein (van gevoelens en waarden) en het conatieve domein (van vaardigheden en handelen). Dat klopt in die zin, dat kennis niet samenvalt met waardering of met gedrag. Niettemin is er geen strikte scheiding tussen deze domeinen. Zonder verwondering en onderzoeksvaardigheden zullen kennis en inzicht zich pover ontwikkelen en kennis en inzicht kunnen op hun beurt bijdragen aan een diepere of andere beleving en waardering, al is dat niet noodzakelijk zo. Dat geldt ook voor het verband tussen inzicht en handelen. Milieubesef hoeft niet altijd samen te gaan met milieuvriendelijk handelen, maar dat er een verband is tussen die twee is duidelijk. Dit ontwikkelingsgebied is bij uitstek verbonden met de sfeer van het hoofd.

ONDERZOEKSVAAARDIGHEID (waarnemen, onderzoek doen)

In dit ontwikkelingsgebied gaat het om het opdoen van vaardigheden om kennis te vinden en te toetsen en de ontwikkeling van een onderzoekende houding: open en nieuwsgierig naar de wereld, maar ook reflecterend en kritisch. Leren waarnemen is in zekere het begin van de basis voor onderzoeken. Er zijn verschillende vormen van onderzoek doen, zoals informatie opzoeken, observeren in de tijd, patronen zoeken, classificeren, experimenteren, veronderstellingen bediscussiëren en toetsen. Daarbij horen vaardigheden zoals het gebruik van informatiebronnen, het hanteren van meet- en observatie-instrumenten, het (statistisch) analyseren en interpreteren van gegevens. Een belangrijk aspect van onderzoeksvaardigheden is het op waarde kunnen schatten van informatie en van eigen observaties; dit aspect raakt aan iets dat ook bij inzicht en handelingsvaardigheid een rol speelt: het zelfstandig en kritisch een oordeel kunnen vormen en daarop ook durven bouwen. In de context van NME gaat het vooral om onderzoeksvaardigheden die van belang zijn voor het begrijpen van de natuurlijke processen en van de interacties tussen mensen en omgeving. Dergelijke vaardigheden dragen niet alleen bij aan de korte termijn leerdoelen binnen een onderwijssituatie, maar ook aan het 'levenslang leren' buiten en na de school. Dit ontwikkelingsgebied zou je kunnen rekenen tot de sfeer van 'handen', al is het natuurlijk nauw verbonden met de sfeer van het hoofd.

HANDELINGSVAAARDIGHEID (besluitvaardigheden)

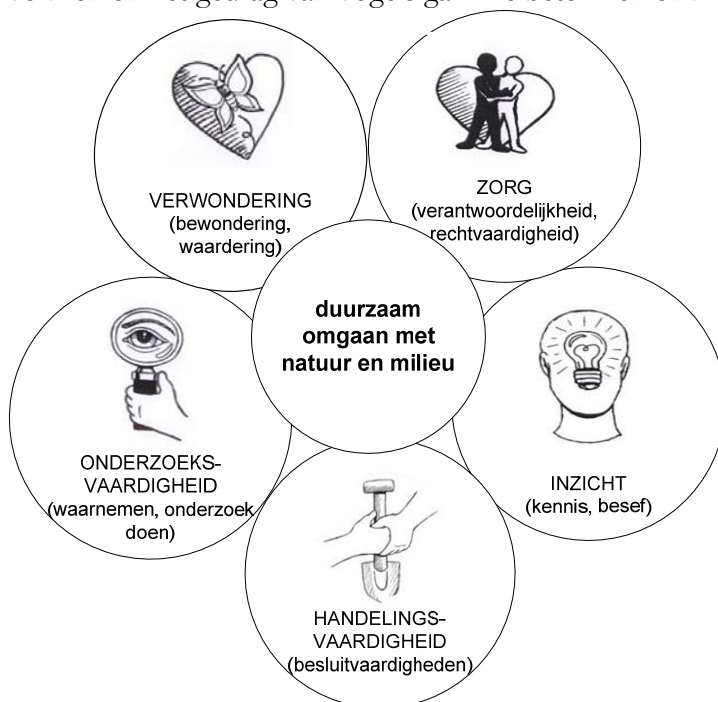
In dit ontwikkelingsgebied gaat het om de vaardigheden die nodig zijn voor het nemen van besluiten en het ondernemen van activiteiten. Het gaat dus niet alleen om het vermogen om

wanneer je milieuvriendelijk wilt handelen, dat ook daadwerkelijk tot uitvoering te brengen. Ook zaken als het bespreken van een actie en daarover een gezamenlijke beslissing nemen vallen onder dit gebied. Bespreken en beslissen zijn niet alleen verbonden met kennis maar ook met waarden: verheldering van eigen waarden, openheid voor waarden van anderen, eerlijke afweging van waarden. Handelingsvaardigheid kunnen we rekenen tot de sfeer van handen, maar alleen als die sfeer breed worden opgevat.

In vele opzichten is dit het meest integrerende ontwikkelingsgebied; het hangt sterk met elk van de andere gebieden samen. Het scala van vaardigheden dat met dit gebied is gemoeid is dan ook breed en gevarieerd. Het loopt van hele concrete en praktische zaken zoals hoe kun je bezuinigen op energie tot complexe vaardigheden zoals hoe kan ik invloed uitoefenen op politieke besluiten. We merken hierbij op dat handelingsvaardigheid iets anders is als milieugedrag. NME, zoals we dat hier thematiseren, heeft niet als hoofddoel het aanleren van gedrag, al kan praktisch gedrag wel een belangrijke rol spelen in leerprocessen.

In onderstaande figuur zijn de ontwikkelingsgebieden weergegeven rond het centrale thema van duurzaam omgaan met natuur en milieu, daarmee aangevend dat het ontwikkelingsgebieden zijn die alle ondersteunend kunnen zijn voor die omgang. Door zich te ontwikkelen op de vijf gebieden worden mensen toegerust om duurzaam te kunnen omgaan met natuur en milieu. De keuze of zij dat uiteindelijk doen, blijft echter aan henzelf.

Met het plaatsen van de gebieden in een cirkel willen we ook aangeven dat er in de ontwikkelingsgebieden geen vaste volgorde is. Het is niet per se zo dat bijvoorbeeld verwondering altijd vooraf gaat aan inzicht en dat weer aan handelingsvaardigheid. De volgorde kan ook anders zijn: bijvoorbeeld beginnend bij een handeling (zeg, een warme-truiendag) naar inzicht (energie besparen is goed voor het milieu), of parallel lopen (al lerende over de namen, de vormen en het gedrag van vogels ga ik ze beter zien en meer bewonderen).



Figuur 3 Overzicht van NME-ontwikkelingsgebieden

De bekeken leerlijnen geven de ontwikkelingsgebieden meestal in een bepaalde volgorde, om aan te geven dat er sprake is van een opbouw. Het is echter de vraag of die opbouw voor iedereen hetzelfde verloopt. NME-programma's starten soms bij verwondering, soms vanuit het aanleren van concrete vaardigheden, soms vanuit het doen van onderzoek, enzovoorts. Uiteindelijk mag - binnen een NME-programma of op een combinatie van lesmaterialen - geen van de

ontwikkelingsgebieden ontbreken. Wellicht gaat het dus niet zozeer om in welke volgorde aandacht wordt besteed aan deze ontwikkelingsgebieden, maar vooral dat ze alle aan bod komen in lessen en lesmateriaal.

Figuur 3 geeft de ontwikkelingsgebieden daarom naast elkaar weer. De verschillende ontwikkelingsgebieden zijn gesymboliseerd in een eigen icoontje, met daarin ook een van de bekende elementen hoofd, hart en handen uitgebeeld. Deze cognitieve, praktische en affectieve aspecten worden inzichtelijk in leerdoelen vanuit de verschillende ontwikkelingsgebieden voor de verschillende leeftijden. Het volgende hoofdstuk geeft hiervoor een aanzet.

Het onderscheid in ontwikkelingsgebieden betekent overigens niet dat er voor ieder gebied aparte lessen moeten worden ontwikkeld. Binnen een les of onderwerp kan gewerkt worden aan meerdere ontwikkelingsgebieden²³. Zo zal een les waarin waarnemen een grote rol speelt, kunnen leiden tot kennis en inzicht. Maar ook verwondering, als blijkt dat door gericht waarnemen de wereld veel gedetailleerder en gevarieerder blijkt te zijn dan eerst gedacht.

²³ Een voorbeeld van lesmateriaal waarin ontwikkelingsgebieden samenkomen is bijvoorbeeld 'De knop om' van Het Groene Wiel in Wageningen, waarin met groep 7 / 8 gewerkt wordt aan kennis, rechtvaardigheid en keuzevaardigheid (www.groenewiel.nl).

9 Verankeren van leerdoelen

Dit hoofdstuk beschrijft de tweede component van de voorgestelde kern-leerlijn.

9.1 Leerdoelen en kerndoelen

De bekeken leerlijnen verschillen in de mate van detaillering van hun leerinhouden, maar de meeste leerlijnen formuleren leerdoelen. Het tweede startpunt voor een kern-leerlijn draait daarom om het verzamelen van leerdoelen. De leerdoelen uit de diverse leerlijnen kunnen samengevat worden in algemeen geldende leerdoelen, die de bekeken leerlijnen als het ware overkoepelen. Geen nieuwe leerdoelen dus, maar leerdoelen die globaler geformuleerd zijn. Om te laten zien hoe die leerdoelen bijdragen aan de kerndoelen, is besloten de kerndoelen te gebruiken als kapstok. De geformuleerde leerdoelen zijn afgezet tegen voor NME relevante kerndoelen (generatie kerndoelen 2006), zodat de leerdoelen als het ware een NME-uitwerking van die kerndoelen weergeven. Het gaat niet om andere of extra leerdoelen, maar om een uitwerking waarin een accent gelegd wordt op de betekenis die de lesstof heeft voor leerlingen en maatschappij.

Bij selectie van de kerndoelen is in eerste instantie uitgegaan van de gebruikelijke natuur- en milieu-kerndoelen (kerndoelen 39, 40 en 41). Dit bleek echter al snel een te smalle basis, omdat de leerdoelen uit de verschillende NME-leerlijnen raken aan veel meer kerndoelen. Zo biedt aardrijkskunde veel aansluiting met NME en duurzame ontwikkeling. Natuuronderwijs en aardrijkskunde kunnen elkaar dus aanvullen op het gebied van NME. Hoewel op veel scholen natuuronderwijs en aardrijkskunde nog gescheiden worden behandeld, en veel lesmaterialen zijn afgestemd op deze scheiding, is er hier voor gekozen om de breedte van NME weer te geven. Uiteindelijk wordt daarom verwezen naar kerndoelen uit de subdomeinen Natuur en techniek, Mens en samenleving en Ruimte.

9.2 Leerdoelen per kerndoel


































Bij het formuleren van leerdoelen is begonnen bij de leerdoelen uit de leerlijn 'Basispakket NME'. Deze leerdoelen zijn aangevuld met leerdoelen uit de andere leerlijnen. De leerdoelen zijn vervolgens veralgemeniseerd.





































Bij het beschrijven van de leerdoelen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- De leerdoelen in het schema zijn gerangschikt per combinatie van twee leerjaren. Leerdoelen die bij lagere leerjaren staan vormen een basis waarop wordt verder gebouwd in hogere leerjaren. Met andere woorden: bij de leerjaren staan alleen de nieuwe leerdoelen vermeld, die in die leerjaren voor het eerst aan de orde komen. Een leerdoel kan dus óók in andere leerjaren aan bod komen.
- De leerdoelen zijn vermeld onder die kerndoelen waarbij ze het beste aansluiten. Een leerdoel kan dus óók bijdragen aan andere kerndoelen. Daar waar de leerdoelen voor verschillende kerndoelen sterk herhalend van karakter zouden worden, zijn de kerndoelen (en dus de leerdoelen) geclusterd.
- De leerdoelen geven weer wat geleerd wordt, niet wat het onderwijsaanbod inhoudt. De leerdoelen zijn daarmee wel anders van karakter dan de kerndoelen: de kerndoelen zijn aanbodsdoelen waarvoor scholen zich moeten inspannen, geen opbrengstdoelen waarop scholen afgerekend worden.

Tabel 6 geeft de voorgestelde NME-leerdoelen per kerndoel.

Tabel 6 Overzicht van NME-leerdoelen gerangschikt onder kerndoelen per leerjaar

<p>Kerndoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen Kerndoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</p>							
   	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen een gezond voedingspatroon.</p> <p>De leerlingen kunnen zonder angst omgaan met verschillende planten, dieren, verschijnselen, materialen en objecten.</p> <p>De leerlingen ervaren een natuurlijke speelomgeving als prettig.</p> <p>De leerlingen kennen de herkomst van veelgebruikte voedingsmiddelen (brood, melk, groenten en fruit).</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kennen de relatie tussen voeding en beweging.</p> <p>De leerlingen kunnen op verschillende manieren uiting geven aan hun waardering voor planten, dieren, verschijnselen, materialen, objecten en directe omgeving.</p> <p>De leerlingen kunnen uitdrukken hoe zij een natuurlijke speelomgeving waarderen.</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen enkele voorbeelden van de betekenis van de leefomgeving voor de gezondheid.</p> <p>De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten.</p> <p>De leerlingen zijn bereid kennis te nemen van ervaringen en / of waarderingen van anderen met organismen, objecten en omgevingen.</p>	   	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen helpen elkaar bij het ontwikkelen van een gezonde leefstijl.</p> <p>De leerlingen herkennen duurzaamheid als één van de perspectieven bij keuzes die zij als consument maken.</p> <p>De leerlingen herkennen en benoemen waarden en waardeconflicten, tussen mensen en bij zichzelf ten aanzien van gezondheid en dierenwelzijn.</p> <p>De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten, in de toekomst of verder weg.</p>
<p>Kerndoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</p>							
 	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen naar voorbeeld zorgen voor verschillende planten en dieren.</p> <p>De leerlingen ruimen afval gescheiden op en gebruiken energie en materiaal zorgvuldig.</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen de zorg voor een plant of dier korte tijd delen met een volwassene.</p> <p>De leerlingen kunnen concrete voorbeelden noemen van zorg van mensen voor hun directe omgeving.</p> <p>De leerlingen herkennen en waarderen de manier waarop mensen omgaan met de directe omgeving.</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen kunnen de zorg voor een plant of dier korte tijd overnemen van een volwassene.</p> <p>De leerlingen kunnen beargumenteren dat het moeite kost om de (directe) omgeving leefbaar te houden.</p> <p>De leerlingen kunnen zuinig omgaan met objecten, materialen, en met bronnen zoals water en energie.</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen beargumenteren dat er directe en indirecte vormen zijn van zorg voor een ander organisme, voor objecten of omgevingen.</p> <p>De leerlingen kunnen enkele voor- en nadelen van (on)duurzaamheid tegen elkaar afzetten.</p> <p>De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.</p>
<p>Kerndoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving. Kerndoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</p>							
 	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen en waarderen.</p> <p>De leerlingen kunnen onderdelen en eigenschappen van dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen dieren en planten vergelijken (patronen herkennen, gebruik ordenings- en vergelijkingsbegrippen).</p> <p>De leerlingen kunnen (lichaams)onderdelen en eigenschappen van dieren en planten vergelijken (patronen herkennen, gebruik ordenings- en vergelijkingsbegrippen).</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen dieren en planten, hun (lichaams)onderdelen en eigenschappen.</p> <p>De leerlingen kunnen verklaren hoe planten en dieren door vorm en bouw gebonden zijn aan een bepaalde leefomgeving.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen waarderen verscheidenheid en kunnen de betekenis ervan verwoorden.</p> <p>De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.</p>

Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.							
 	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende materialen en verschijnselen onderscheiden en benoemen. De leerlingen ervaren het effect van hun handelen.	 	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen vertrouwen op eigen waarneming. De leerlingen veranderen situaties doelgericht.	 	Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen verklaren verwachtingen en resultaten van eigen onderzoek. De leerlingen herkennen dat meerdere variabelen veranderingen kunnen beïnvloeden.	  	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen resultaten van onderzoek en hun eigen waarnemingen kritisch bekijken. De leerlingen kunnen zelf een onderzoekje opzetten en daarbij hun aanpak kritisch bekijken en verbeteren. De leerlingen kunnen de betekenis van goed onderzoek verwoorden.
Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.							
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de invloed van verschillende weertypen op henzelf onder woorden brengen.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen herkennen de manieren waarop mensen reageren op verschillende weersinvloeden en kunnen deze categoriseren.		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen kennen positieve en negatieve invloeden van weersverschijnselen op planten, dieren en mensen.		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen hoe veranderingen in het klimaat het weer beïnvloeden.
Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.							
Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.							
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende materialen benoemen en ordenen.	 	Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen afval scheiden voor hergebruik. De leerlingen kunnen apparaten ordenen naar functie en soort energiegebruik.	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen verschillende manieren van energieopwekking en de gevolgen daarvan voor het milieu. De leerlingen kunnen technische hulpmiddelen (gereedschappen) ordenen naar hoeveelheid energiegebruik.	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen herkomst en toekomst van veelgebruikte objecten, materialen en grondstoffen uitleggen (productie, (her)gebruik, afval). De leerlingen kunnen beargumenteren dat ontwerp en gebruik van invloed zijn op de duurzaamheid van een object.
Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.							
Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...)							
Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).							
   	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen de seizoenscyclus en de daarmee samenhangende veranderingen. De leerlingen kunnen de inrichting van hun schoolomgeving beïnvloeden. De leerlingen weten dat niet alle plekken op de aarde hetzelfde zijn. De leerlingen kennen enkele vormen van energiegebruik in hun leefwereld.	   	Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen het ontstaan van seizoenen in verband brengen met daglengte en stand van de zon ten opzichte van de aarde. De leerlingen kunnen de verschillen in inrichting van plekken in hun directe leefomgeving benoemen en functioneel verklaren. De leerlingen weten dat weer variatie kent binnen seizoenen. De leerlingen kunnen uitleggen dat bij verbranding stoffen veranderen en warmte ontstaat.	   	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen de invloed van de hoeveelheid zonlicht op plantengroei verklaren. De leerlingen kunnen uitleggen dat een landschap ontstaat vanuit een samenspel van mens en natuur. De leerlingen kunnen enkele landschappen beschrijven en waarderen. De leerlingen kennen de belangrijkste energiebronnen.	   	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kennen de belangrijkste klimaten op de aarde, hun kenmerken en oorzaken van ontstaan. De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe. De leerlingen kunnen het begrip klimaat uitleggen. De leerlingen kunnen de betekenis van de eindigheid van grondstoffen en fossiele energiebronnen verwoorden.

10 Verbinden tot sequenties

Dit hoofdstuk beschrijft de derde component van de voorgestelde kern-leerlijn.

10.1 Selecteren en uitwerken van leerdoelen

Inherent aan een leerlijn is dat de ordening van leerinhouden bijdraagt aan ontwikkeling van de leerlingen. Het derde startpunt voor een kern-leerlijn draait daarom om het verbinden van leerinhouden tot sequenties. Daarbij is het van belang dat niet alleen de opbouw van inzichten centraal staat, maar evenzeer de opbouw van andere ontwikkelingsgebieden.. Tabel 6 biedt hiervoor een beginpunt. Vanuit die tabel kunnen per thema relevante leerdoelen verzameld worden. Bijlage 3 geeft voorbeelden voor verschillende (beleids)thema's. De voorbeelden zijn bedoeld voor ontwikkelaars, en doen een voorzet voor leerdoelen die bij een bepaald thema in (een reeks) materialen aan bod kunnen komen. Die globale leerdoelen kunnen vervolgens vertaald worden in concretere lesdoelen en activiteiten. Daarbij is vooral het terugredeneren vanuit volgtijdelijkheid of voorwaardelijkheid van belang: wat moeten leerlingen kennen, kunnen of meegemaakt hebben om dat bepaalde doel te bereiken? De globale leerdoelen voor eerdere leerjaren geven daarbij algemene ankerpunten. Daarnaast moeten voor concrete lessen - en voor concrete tussenstappen in die lessen in de vorm van activiteiten - kleinere piketpaaltjes geslagen worden, steeds vanuit de voorwaardelijkheid voor het einddoel.

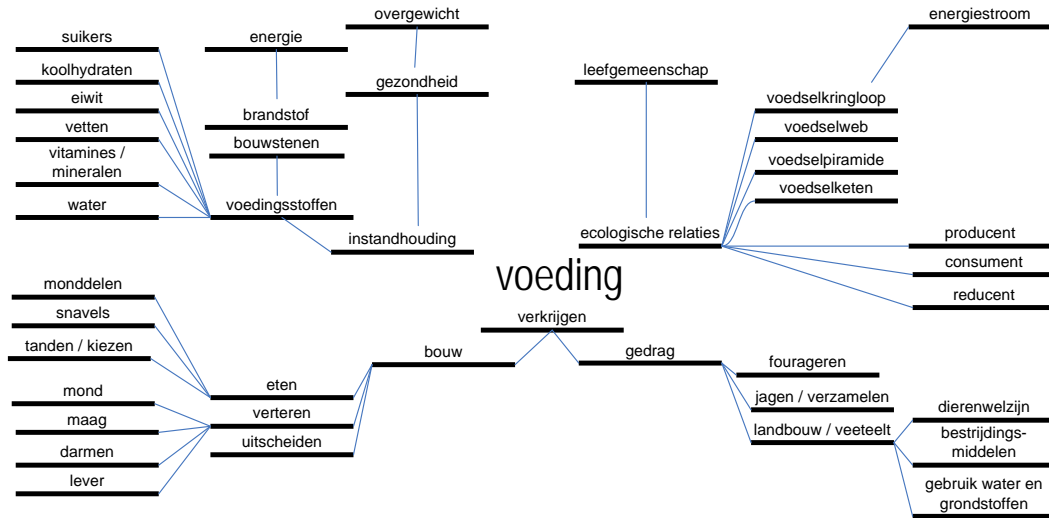
10.2 Selecteren en uitwerken van begrippen

Hoewel de opbouw van concepten zoals gezegd niet de enige focus is, blijft het natuurlijk een belangrijk aspect van de ontwikkeling van leerlingen. Daarom is bij de vertaling van de voorgestelde doelen uit tabel 6 naar les- en activiteitdoelen een overzicht van betrokken begrippen (en hun voorwaardelijkheid voor bepaalde kernconcepten) essentieel. Sommige van de in dit onderzoek bekeken leerlijnen, zoals 'Leerlijn Natuur' en 'Leerlijn Biologie', geven een apart overzicht van relevante concepten, en laten zo zien hoe bepaalde begrippen verbonden zijn. Doorwerkend op dit principe kunnen begrippenoverzichten ook, of misschien wel vooral, op het niveau van concrete onderwerpen of thema's van pas komen. Het gaat dan echter niet om het opstellen van een compleet overzicht van alle bij NME (of bij de leerlijn) betrokken begrippen²⁴, maar om het maken van begrippenclusters per thema. Of daarbij gerangschikt wordt vanuit overkoepelende thema's (zoals interactie of

²⁴ Een overzicht van welke begrippen bijdragen aan NME valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek. NME kan immers een bijdrage leveren aan meerdere kerndoelen, of andersom, bij diverse kerndoelen kan gewerkt worden aan NME. Dat betekent dat NME gebruik maakt van (of bijdraagt aan) begrippen uit verschillende domeinen: uit natuuronderwijs, maar ook uit aardrijkskunde, techniek, burgerschap enzovoorts. Voor een overzicht van begrippen wordt hier daarom verwezen naar de diverse handreikingen die (aankomend) leraren gebruiken, zoals de pabo-lesboeken. Voor natuuronderwijs zijn 'Natuuronderwijs inzichtelijk' van Kersbergen & Haarhuis en 'Praktische didactiek voor natuuronderwijs' van De Vaan & Marell de twee meest gebruikte [Schilperoord et al. 2006].

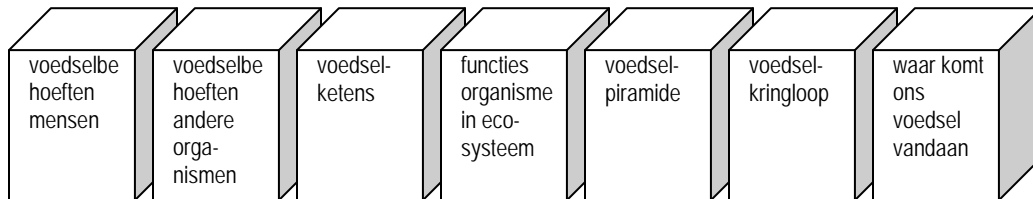
voeding) of rond concrete onderwerpen (zoals planten of bepaalde diersoorten) maakt dan niet uit. Figuur 4 geeft een voorbeeld, voor het thema voeding.

Niet alle zo verzamelde begrippen kunnen in een enkele les(senreeks) aan de orde komen. Voor het thema voeding bijvoorbeeld wordt vaak (ook in bijlage 3) toegewerkt naar het besef en de verwondering zelf deel uit te maken van een kringloop. Dat betekent dat het opbouwen van het concept kringloop daarin de kern zal vormen.



Figuur 4 Voorbeeld van een begrippencluster voor het thema ‘voeding’

Net als eerder bij het uitwerken van concrete lesdoelen kan het principe van volgtijdelijkheid dienen bewijzen. Ontwikkelaars houden hun overwegingen over voorwaardelijke begrippen voor de opbouw van een concept vaak impliciet, maar het expliciet weergeven van de gekozen begrippenvolgorde (niet op niveau van paragrafen of lessen, maar op niveau van inhoud) kan zowel makers als gebruikers van lesmateriaal overzicht geven. Figuur 5 geeft een voorbeeld, opnieuw voor het thema voeding.



Figuur 5 Een voorbeeld van het schakelen van concepten rondom voeding en voedselkringloop

De begrippen zijn in dit voorbeeld afgebeeld als bouwblokken, die samen een soort ‘treintje’ vormen. Daarbij zijn twee kanttekeningen te plaatsen. Ten eerste is het de vraag of het leren van leerlingen altijd het lineaire karakter van een gekozen (al is deze nog zo goed overwogen) volgorde zal volgen. Ten tweede hoeft het geen leerjaren weer te geven. Een rangschikking van begrippen per leerjaar is lastig: veel onderwerpen kunnen, afhankelijk van aanpak en diepgang, in meerdere leerjaren passen. Het is dus geen tijdslijn, maar een verbeelding van tussenstappen, op het niveau van lessen of van activiteiten binnen lessen. Het voordeel van een weergave op begrips- en conceptniveau is dat het toont dat onderwerpen niet random verdeeld zijn over timeslots binnen een materialenaanbod of methode, maar ook dat (en hoe) alle onderdelen bijdragen aan opbouw van bepaalde concepten en einddoelen.

11 Reflectie op aansluiting met het VO

Dit hoofdstuk biedt een beschouwing van mogelijkheden in en met het voortgezet onderwijs, vergeleken met het idee van een kern-leerlijn voor het primair onderwijs. Deze tekst is gebaseerd op een artikel dat Chris Maas Geesteranus heeft samengesteld op basis van interviews met en tekstbijdragen van Kerst Boersma, Lindske van Hulst en Annerie Rutenfrans.

11.1 Aanknopingspunten

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat dit onderzoek zich in de eerste plaats richt op het primair onderwijs, maar dat de bevindingen bekeken worden op mogelijkheden voor aansluiting met het voortgezet onderwijs. Redenerend vanuit de componenten van de voorgestelde kern-leerlijn is dan een aantal aanknopingspunten te herkennen voor een stap naar het voortgezet onderwijs.

Niet één leerlijn, maar een waaier aan leerlijnen

Bij de afbakening van dit onderzoek is al vermeld dat leerlingen in het voortgezet onderwijs verschillende onderwijsprogramma's volgen, die elk om specifieke leerlijnen vragen. Het voortgezet onderwijs bestaat immers uit verschillende schooltypen, van basisberoepsgerichte leerweg tot theoretische leerweg in het vmbo en van havo tot gymnasium. Differentiatie voor verschillende schooltypen en schoolsecties (onderbouw / bovenbouw) blijft dus noodzakelijk.

Binnen het voortgezet onderwijs zijn vakken bovendien sterker gescheiden. De vakken worden niet alleen behandeld in apart ontwikkelde methoden (wat overigens ook vaak het geval is binnen het primair onderwijs), maar doorgaans ook nog eens onderwezen door verschillende leraren.

Ontwikkelingsgebieden blijven relevant, maar veranderen van karakter

Leerlingen ondergaan in de laatste jaren van het primair onderwijs en in het voortgezet onderwijs nogal wat lichamelijke en geestelijke veranderingen. Het 'ik' wordt belangrijker, en de sociale norm verschuift: in plaats van volwassenen zoals de leraar wordt steeds meer leeftijdgenoten gevolgd. Dat geeft een andere leerstijl dan op jongere leeftijd. En daarmee verandert ook de mogelijke invulling van de in dit onderzoek onderscheiden ontwikkelingsgebieden.

Zo kunnen 'onderzoeksvaardigheid' en 'handelingsvaardigheid' vanuit meer zelfstandigheid en zelfwerkzaamheid vorm krijgen. Binnen 'zorg' kan de ontwikkeling van de morele aspecten van de relatie met de menselijke en niet-menselijke omgeving zich voortzetten vanuit het perspectief van het eigen handelen. Ook binnen 'verwondering' zal de ontwikkeling van waardering zich met andere accenten voortzetten dan in eerdere jaren. Natuur als zodanig beleven en bewonderen wordt minder belangrijk; het accent verschuift naar het positioneren van de betekenis die men toekent aan de natuur binnen het eigen waardensysteem.

Aansluiten op bestaande leerdoelen nog belangrijker en preciezer

Het voortgezet onderwijs kent andere einddoelen dan het primair onderwijs. Voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs gelden weliswaar ook kerndoelen, maar uiteraard andere dan op de basisschool. In de bovenbouw van het voortgezet onderwijs zijn de exameneisen sterk sturend. Immers, ook binnen het voortgezet onderwijs is de beschikbare onderwijstijd beperkt en ook VO-scholen worden sterk(er) afgerekend op behaalde resultaten. Consequentie hiervan is dat als maatschappelijk relevante leerinhouden geen relatie hebben met die exameneisen, deze inhouden moeilijk een plek in het onderwijs veroveren.

Aansluiten bij exameneisen en kerndoelen is dus ook in het voortgezet onderwijs essentieel. Aan de ene kant is er vaak - maar niet altijd - een strakker geregisseerd curriculum, aan de andere kant is er vaak expliciet ruimte voor eigen projecten en werkstukken. De maatschappelijke stage kan in dit verband genoemd worden.

Er is dus zeker ruimte voor een NME-perspectief in het voortgezet onderwijs, maar het is belangrijk om hiervoor een aan schooltype en ontwikkelingsfase aangepaste vorm te zoeken. Het is daarbij goed mogelijk dat projecten zich beter lenen voor een NME-gerelateerde leeractiviteiten passen dan lessenseries. Hoe dat het beste gestalte kan krijgen zal voor elk schooltype verder uitgewerkt dienen te worden en zal ook per school, afhankelijk van schoolwensen en schoolspecifieke programma's, moeten worden aangepast. Daarbij moet ook goed gekeken worden naar de gebruikte schoolboeken, omdat die ook in het voortgezet onderwijs voor veel docenten richting geven aan het onderwijs en hen borging bieden dat gewerkt wordt aan kerndoelen en exameneisen.

11.2 Verdere mogelijkheden voor toekomstige stappen

De componenten van de voorgestelde kern-leerlijn kunnen wellicht ook gebruikt worden in andere situaties waar geleerd over en ten behoeve van duurzaam omgaan met natuur en milieu. NME wordt nog steeds vaak gezien als iets dat scholen plaatsvindt, maar ook binnen het informele leren wordt in wezen gewerkt aan (door)ontwikkeling van ontwikkelingsgebieden en aan de opbouw van concepten. Een festival zoals Lowlands dat volledig 'groen' wil worden kan bijvoorbeeld aansluiten op 'inzicht', maar ook op 'onderzoeksvaardigheid' of 'zorg'. Een buitenschoolse opvang waar kinderen naar buiten gaan kan aansluiten op 'onderzoeksvaardigheid'. Een kinderdagverblijf waar kinderen kleine diertjes mogen bekijken en aanraken kan aansluiten bij latere leerdoelen en concepten. Of, om terug te keren naar het schoolcurriculum: in een maatschappelijke stage waarin leerlingen veel buiten zijn kan 'bewondering' aan de orde laten komen.

In alle gevallen blijft staan dat zowel naar het onderwijs (of in geval van informeel leren een ander type instelling of organisatie) als naar beleidsmakers en financiers duidelijk gemaakt moet worden wat voor doelen behaald kunnen worden. De componenten van de voorgestelde kern-leerlijn kunnen helpen om te illustreren waar die doelen overgaan, en hoe ze elkaar kunnen aanvullen.

Referenties

Literatuur

Boer, W. de & M. ten Voorde (2008)

Leermiddelenmonitor 08/09 Arrangeren van leermiddelen: wie, wat, hoe en waarom? Enschede: SLO.

Blockhuis, C. W. de Boer & M. ten Voorde (2010)

Leermiddelenmonitor 09/10 Gebruiken, ontwikkelen en delen van leermiddelen. Enschede: SLO.

Bonset, H. & M. de Boer (1989)

Leerlijnen Een onderzoek naar de begripsterm leerlijn en een voorstel voor een voorlopige akkoorddefinitie. Enschede: SLO.

Brouwers, H. (2010)

Kiezen voor het jonge kind. Bussum: Coutinho

Commissie Kerndoelen Basisonderwijs (2002)

Verantwoording delen. Herziening van de kerndoelen basisonderwijs met het oog op beleidsruimte voor scholen. Advies van de commissie kerndoelen basisonderwijs. Den Haag: Ministerie Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen / Commissie Kerndoelen Basisonderwijs.

Cito (2010)

Periodieke peilingen van het onderwijsniveau PPON. http://www.cito.nl/po/ppon/alg/eind_fr.htm

Bekeken februari 2010.

CPS (2010)

Leergebiedoverstijgende kerndoelen basisonderwijs.

http://download.cps.nl/download/Talencentrum/Engels/HighTeaPOVO_juli05/leergebiedoverstijgende_kernd Bekeken februari 2010.

Department for Education (2010)

National Curriculum. Important information on the primary curriculum and Key Stage 3 level descriptions. London: Department for Education. <http://www.education.gov.uk/curriculum>

Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority (1999)

Science. The National Curriculum for England. London: Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority

Deursen, C. van, G. Frederiks, W. Nagel & W. Smit (2003)

Staalkaart NME. Verkennend onderzoek naar de stand van zaken in het NME-werkveld en de relatie met 'Leren voor duurzaamheid' Ede: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Expertisecentrum LNV.

Department for Children, Schools and Families (2009)

Changes to the primary curriculum. A guide to parents and carers. Nottingham: DCSF.

Greven, J. & J. Letschert (2006)

Kerdoelen Primair Onderwijs.

Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Graft, M. van & J. Greven (2009)

Basisdocument Duurzame Ontwikkeling PO. (nog niet verschenen als externe publicatie)

Grinsven, V. van & H. Westerik (2008)

Rapportage Actualiteit van lesmethoden in het primair onderwijs. Utrecht: DUO Market Research.

IVN, Veldwerk Nederland en SME Advies (2006)

'Wie weet wanneer wat van water' Doorlopende leerlijn voor het thema water. Amsterdam / Apeldoorn / Utrecht: IVN, Veldwerk Nederland en SME Advies

Jansen, P. & E. van der Meer (red.) (2008)

Duurzame ontwikkeling op de basisschool Praktische en didactische handreikingen. Oostburg / Apeldoorn: Duurzame PABO / Veldwerk Nederland.

Koppen, C.S.A. van (2007)

Curriculum development for environmental education: experiences in the Netherlands and international debates. Conferencepaper Jeju Korea November 2007.

Margadant-van Arcken, M. & A.E. Wals (red.) (1998)

Quick scan natuurbeelden in lesmethoden aardrijkskunde en biologie voor basis- en voortgezet onderwijs. Een onderzoek uitgevoerd in opdracht van de interdepartementale stuurgroep natuur- en milieu-educatie. Wageningen: Landbouwniversiteit, leerstoelgroep Agrarische Onderwijskunde.

Kuiper, E. & N. Nieveen (2009)

Abstract ORD-symposium 'Leerlijnen: opvattingen en uitwerkingen' Mei 2009.

Letschert, J.F.M. (1998)

Wieden in een geheime tuin. Een studie naar kerndoelen in het Nederlandse basisonderwijs. Enschede: SLO.

McCrea, E.J. (2006)

Leading the way to environmental literacy and quality: national guidelines for environmental education. Environmental Education and Training Partnership (EETAP)

NME-GOS en IVN Consulentenschap Gelderland (2003)

Basispakket NME voor het Primair Onderwijs Arnhem: NME-GOS en IVN Consulentenschap Gelderland

Nieveen, N. & W. Kuiper (2009)

Leerlijnen?! Bijdrage SLO-academie nav Symposium ORD 2009 oktober 2009.

Onderwijsraad (2005)

Betere overgangen in het onderwijs. Adviezen voor het verminderen van voortijdige schooluitval en het verkrijgen van een hoger opleidingsniveau in Nederland. Den Haag: Onderwijsraad.

Qualifications and Curriculum Development Authority (QCDA) (2009)

Executive Summary and recommendations. London: QCA.

Qualifications and Curriculum Development Authority (QCDA) (2009)
National Curriculum. About the primary curriculum. Statutory requirements.
<http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-1-and-2/Values-aims-and-purposes/about-the-primary-curriculum/index.aspx> Bekeken November 2009

Schilperoord, A., P. Jansen & M. van Graft (eindred.) (2006)
Natuur en techniek op de pabo: Didactiekontwikkeling in fasen – Stapsgewijze beschrijvingen van didactieken voor natuur en techniek voor de lerarenopleiding primair onderwijs. Enschede: SLO.

SLO (2010)
Kerndoelen. <http://www.slo.nl/primair/kerndoelen/> Bekeken februari 2010.

SLO (2009a)
TULE, Toelichting op inhouden en activiteiten, Inleiding. <http://tule.slo.nl/Inleiding/F-KDToelichting.html>
Bekeken juli 2009.

SLO (2009b)
Nieuwe definitie 'leerlijn'. Intern document. Enschede: SLO.

Steeghs, M. (red.) (2005)
Leerlijn Natuur. Het versterken van aandacht voor natuur en natuurbeleid in het onderwijs: een overzicht van doelen, werkwijzen en inhouden. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Thijssen, J., F. van der Schoot, N. Verhelst & B. Hemker (2004)
Balans van het natuurkunde- en techniekonderwijs aan het einde van de basisschool 3. Uitkomsten van de derde peiling in 2002. Arnhem: Citogroep.

Thijssen, J., F. van der Schoot & B. Hemker (2003)
Balans van het biologieonderwijs aan het einde van de basisschool 3. Uitkomsten van de derde peiling in 2001. Arnhem: Citogroep.

Thijssen, J. (red.) (2002)
Natuuronderwijs voor de basisschool. Een domeinbeschrijving als resultaat van een cultuurpedagogische discussie. Arnhem: CITO

Treffers, A., M. van den Heuvel-Panhuizen & K. Buys (1999)
Jonge kinderen leren rekenen. Tussendoelen annex leerlijnen. Hele getallen onderbouw basisschool. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Wagenaar, H. (red.) (2007)
Duurzame ontwikkeling voor de basisschool. Een domeinbeschrijving als resultaat van een cultuurpedagogische discussie.. Arnhem: CITO

Wikipedia (2009)
Seventh Grade. http://en.wikipedia.org/wiki/7th_grade Bekeken december 2009

Woud, L. van der & V. van Grinsven (2009)
Rapportage Onderzoek investering in leermiddelen in het basisonderwijs. Utrecht: DUO Market Research.

Leerlijnen

Geselecteerde leerlijnen NME en leerlijnen natuuronderwijs vanuit overheden, landelijke NME-organisaties en andere partijen

Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs (2007)

Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar. Uitwerking van de concept-contextbenadering tot doelstellingen voor het biologieonderwijs. Utrecht: Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs

Te downloaden via: <http://www.betanova.nl/verbinding/organisatie/biologie/>

IVN, Veldwerk Nederland en SME Advies (2006)

'Wie weet wanneer wat van water' Doorlopende leerlijn voor het thema water. Amsterdam / Apeldoorn / Utrecht: IVN, Veldwerk Nederland en SME Advies

Te downloaden via:

http://www.watereducatie.nl/share/files/3_081626/Leerlijn%20Water%202005%20V10.pdf

IVN en SME Advies (2007)

Leren voor een duurzame toekomst: Klimaat en duurzame energie. Amsterdam / Utrecht: IVN en SME Advies

Te downloaden via: <http://www.klimaateducatie.nl> en <http://www.energieeducatie.nl>

Kuipers, T. en C. Maas Geesteranus (red.) (2006)

Leerlijnen in de NME Over leerdoelen, inhouden en werkwijzen van NME voor 4-18-jarigen. Amsterdam: Vereniging Educaties Nederland

Te downloaden via: www.nmeonderzoek.nl

Steeghs, M. (red.) (2005)

Leerlijn Natuur. Het versterken van aandacht voor natuur en natuurbeleid in het onderwijs: een overzicht van doelen, werkwijzen en inhouden. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Te downloaden via: www.nmeonderzoek.nl

SLO (2009)

TULE Oriëntatie op jezelf en de wereld. Inhouden en activiteiten bij de kerndoelen van 2006. Enschede: Stichting Leerplanontwikkeling

Deze publicatie is niet te downloaden; het betreft een papieren weergave van de inhoud van <http://tule.slo.nl> van januari 2009.

Wiechers, C. (red) & N. van Rhee (1999)

Van buiten leer je doorlopend. Doorlopende leerlijn voor natuur- en milieueducatie (NME) en buitenschools leren in het basisonderwijs. Een handreiking voor leerkrachten. Apeldoorn: Stichting Veldwerk Nederland

Niet online beschikbaar

Geselecteerde leerlijnen NME vanuit regionale of lokale NME-centra

NME-GOS en IVN Consulentenschap Gelderland (2003)

Basispakket NME voor het Primair Onderwijs Arnhem: NME-GOS en IVN Consulentenschap Gelderland

Te downloaden via: http://www.nme-gelderland.nl/detail_serv.phtml?know_id=15358&username=guest@domain.ext&password=9999&publish=Y&username=guest@domain.ext&password=9999&groups=NMEGLD&keywords=

MEC Nijmegen en Schooladvies-dienst regio Nijmegen (1995)

Natuur-nabij Nijmegen: MEC Nijmegen en Schooladvies-dienst regio Nijmegen

Niet online beschikbaar

Geselecteerde leerlijn NME en leerlijn natuuronderwijs uit het buitenland

Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority (1999)
Science. The National Curriculum for England. London: Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority

http://curriculum.qcda.gov.uk/uploads/Science%201999%20programme%20of%20study_tcm8-12062.pdf?return=/key-stages-1-and-2/subjects/science/keystage1/index.aspx%3Freturn%3D/key-stages-1-and-2/subjects/science/index.aspx of: www.nc.uk.net

North American Association for Environmental Education (2004)

Excellence in Environmental Education – Education Guidelines for Learning (Pre K-12)

Washington, USA: North American Association for Environmental Education (NAAEE)

<http://www.naaee.org/programs-and-initiatives/guidelines-for-excellence/materials-guidelines/learner-guidelines>

Bijlagen

Bijlage 1 Geconsulteerde deskundigen

De volgende deskundigen hebben in verschillende fasen van dit onderzoek feedback gegeven op opzet en uitwerking:

Op verschillende momenten zijn versies van dit rapport kritisch becommentarieerd door:
Marja van Graft SLO

Een eerste concept van het rapport is uitvoerig besproken in een groep van deskundigen die, naast Marja van Graft en auteurs, bestond uit de volgende personen:

Bas Bresters	Natuurhuis Apeldoorn
Geo Burghgraaff	Dienst Stadsbeheer, Den Haag
André de Hamer	Duurzame Pabo
Annemarieke Holland	NMC Zeist
Carla Kersbergen	Ecomare
Brigit Kuypers	ANMEC, Amsterdam
Chris Maas Geesteranus	Vakgroep NME i.o.
Olle Mennema	Dienst Stadsbeheer, Den Haag
Pauline van Norden	CNME Amersfoort
Sandra van der Wielen	Stichting in2nature

Hoofdstuk 11 is gebaseerd op een tekst die Chris Maas Geesteranus heeft samengesteld op basis van interviews met en tekstbijdragen van:

Kerst Boersma	emiritus-hoogleraar Didactiek van de Biologie, UU
Lindske van Hulst	gemeente Den Haag
Annerie Rutenfrans	MEC Nijmegen

Verder is de voortgang van het onderzoek en het rapport besproken in vergaderingen ten behoeve van het project Kennistransfer, waaraan naast auteurs de volgende personen hebben deelgenomen.

Bregje van den Brand	SME Advies
Jelle de Jong	IVN
René Munsters	Stichting Veldwerk Nederland
Hak van Nispen	SME Advies
Arjen Wals	Wageningen Universiteit
Marlon van der Waal	Wageningen Universiteit
Roel van Raaij	Ministerie van LNV
René van Schie	Ministerie van LNV
Ellen Leussink	Agentschap NL, Programmabureau NME
Bowine Wijffels	Agentschap NL, Programmabureau NME

Bijlage 2 Beschrijvingen van geselecteerde leerlijnen

Per leerlijn is het schema ingevuld, en wordt een toelichting op het ingevulde schema gegeven. Aspecten die niet opgenomen zijn in de leerlijn, staan ook niet in het ingevulde schema en de toelichting. De doelen uit de leerlijn worden in de toelichting zo goed mogelijk weergegeven. Letterlijke weergave kan echter niet altijd omdat doelen vaak verwoord staan in delen van zinnen. Bijzonderheden, zoals de achtergrond van auteurs of ontwikkelingen rond de leerlijn, staan in de toelichting. Deze bijlage bevat beschrijvingen van de volgende leerlijnen:

<i>titel</i>	<i>uitgever</i>	<i>jaar</i>	<i>pagina</i>
Leerlijn Natuur. Het versterken van aandacht voor natuur en natuurbeleid in het onderwijs; een overzicht van doelen, werkwijzen en inhoud.	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	2005	59
Leerlijnen in de NME. Over leerdoelen, inhoud en werkwijzen van NME voor 4-18 jarigen.	Vereniging Educaties Nederland (VEN)	2006	62
Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar. Uitwerking van de concept-contextbenadering tot doelstellingen voor het biologieonderwijs.	Commissie voor de Vernieuwing van het BiologieOnderwijs (CVBO)	2007	65
Tussendoelen en Leerlijnen (TuLe), Oriëntatie op jezelf en de wereld ²⁵	Stichting Leerplanontwikkeling (SLO)	2009	68
Van buiten leer je doorlopend. Doorlopende leerlijn voor natuur- en milieueducatie (NME) en buitenschools leren in het basisonderwijs.	Apeldoorn: Stichting Veldwerk Nederland	1999	70
Leren voor een duurzame toekomst: Klimaat en duurzame energie	IVN en SME Advies	2007	72
Wie weet wanneer wat van water. Doorlopende leerlijn voor het thema water.	IVN, Veldwerk Nederland, SME Advies en VEN	2006	75
Basispakket NME voor het Primair Onderwijs	NME-GOS en IVN-Consulentschap Gelderland	2003	77
Natuur-nabij	MEC Nijmegen en Schooladviesdienst regio Nijmegen	1995	80
Science. The National Curriculum for England	Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority	1999	82
Excellence in Environmental Education – Guidelines for Learning (Pre-K12)	NAAEE	2004	86

²⁵ TuLe werkt alle kerndoelen primair onderwijs uit. In dit onderzoek zijn tussendoelen en leerlijnen bekeken voor de kerndoelen direct relevant voor natuur en milieu: 39, 40 en 41.

Leerlijn Natuur Het versterken van aandacht voor natuur en natuurbeleid in het onderwijs; een overzicht van doelen, werkwijzen en inhoud

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (2005)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: onderwijsinstellingen en onderwijsondersteunende instellingen Leerdomein: natuur Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8, VO-basisvorming, VO (VMBO, praktijkonderwijs, HAVO/VWO), MBO / HBO / WO
	soorten leerinhoud	Benoemt kennis, vaardigheden en houding.
	mate van detaillering leerinhoud	Geeft niet alleen betrokken concepten weer, maar ook de doelen hiermee.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere onderwijssegmenten: onder-, midden- en bovenbouw PO, onder- en bovenbouw VO. Verdeelt inhoud over meerdere schooltypen en over meerdere onderwijssegmenten: onder-, bovenbouw, basisvorming. Doelen van eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de doelen van latere leerjaren. Noemt aparte einddoelen voor einde PO, einde basisvorming VO en praktijkonderwijs.
Toepassing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Geeft 3 kenmerken voor werkvormen.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Geeft aan bij welke kerndoelen PO en eindtermen VO wordt aangesloten.
	betrokken vakinhouden	Bevat begrippenkaart op basis van diverse publicaties.
	maatschappelijk belang	Legt relatie met burgerschap ten opzichte van natuurbeleid.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Karakteriseert lichamelijke, cognitieve, sociale en morele ontwikkeling van leerlingen in doeltypes, met daarbij passende didactiek.
	vakdidactische inzichten	Selecteert vanuit doel, werkwijze en contexten (concept-contextbenadering zoals uitgewerkt door CVBO).

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- vanuit het perspectief van natuurbeleid gesprek aangaan met het onderwijs en de onderwijsondersteunende instellingen;
- hulpmiddel om natuur steviger in het onderwijs te verankeren;
- door gerichte steun en stimulering onderwijsinstellingen en hun ondersteuners hun eigen verantwoordelijkheid laten nemen en een hoge pedagogisch-didactische kwaliteit van het onderwijs over natuur bevorderen;
- systematisch en planmatig bevorderen dat onderwerpen van belang voor het natuurbeleid aan de orde komen;
- met methodeontwikkelaars en onderwijsondersteunende organisaties spreken over prioritering van doelen, inhoud en de keuze van werkwijze

Als doelgroepen worden vooral onderwijsinstellingen en onderwijsondersteunende instellingen genoemd. In het laatste hoofdstuk wordt dit uitgebreid tot methodeontwikkelaars.

Het leerdomein is natuur. Hiertoe worden ook mensen, landschap en leefomgeving gerekend.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor de gehele onderwijkskolom, oftewel de leeftijd van 4 tot en met 24 jaar. Dit reikt van groep 1 in het primair onderwijs tot en met het eindonderwijs op MBO- / HBO- of WO-niveau.

Inhoud - soorten leerinhoud

Aangegeven wordt dat leerdoelen centraal staan. Hiermee worden de begrippen, inzichten en vaardigheden bedoeld die leerlingen zouden moeten verwerven om betrokken te kunnen zijn bij natuur en natuurbeleid. Later wordt dit uitgebreid tot concepten (begrijpen; hoofd), gevoelens (voelen; hart) en vaardigheden (doen; handen). Onderwijs gericht op ontwikkeling van competenties wordt wel genoemd, maar in het schema met leerdoelen worden de leerdoelen ingedeeld in sleutelbegrippen, houdingsaspecten en vaardigheden.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Er is een begrippenkaart opgesteld waarin de belangrijke onderwerpen staan die in het basisonderwijs en de eerste twee jaar van het voortgezet onderwijs aan de orde zouden moeten komen. Hierin staan algemene concepten (zoals planten, dieren), maar ook subconcepten (zoals soorten, functie in het ecosysteem). Met deze inhouden worden leerdoelen uitgewerkt per onderwijssegment.

Inhoud - fasering van leerinhoud

De leerinhoud wordt gefaseerd over schooltypen, namelijk primair onderwijs, basisvorming, voortgezet onderwijs VMBO / praktijkonderwijs groen / HAVO & VWO, MBO, HBO en WO. Verder wordt de leerinhoud gefaseerd over segmenten binnen een schooltype, te weten onder- en bovenbouw binnen primair onderwijs en basisvorming en bovenbouw binnen het voortgezet onderwijs. De fasering heeft daardoor sprongen van 2 of 4 jaar (van 4 tot 8, van 8 tot 12, van 12 tot 14, van 14 tot 18 en van 17 tot 24 jaar). De doelen die worden beschreven zijn bedoeld voor het einde van het betreffende leerjaar. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Als ultieme einddoelen wordt aangegeven dat er vier beheersingsniveaus zijn, respectievelijk eind basisonderwijs, eind basisvorming, beroepsbeoefenaren in het groen en volwassen burgers die vanuit beroepsbeoefening een invloed hebben op natuur en natuurbeleid. De eerste drie beheersingsniveaus worden 'specifiek' genoemd en worden letterlijk beschreven. Het laatste beheersingsniveau wordt 'semi-specifiek' genoemd en wordt niet apart beschreven.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

De keuze voor werkvormen wordt aan de leraar gelaten, omdat didactiek gezien wordt als de kern van deze professie. Als suggesties voor didactische modellen en werkvormen worden wel drie kenmerken benoemd waaraan werkvormen zouden moeten voldoen: directe ontmoeting met natuur en milieu, actieve participatie van lerende, uitnodigen tot reflectie en 'sociale verbeelding'.

Daarnaast worden zogeheten strategische aanbevelingen gedaan over natuur in het onderwijs en aanbevelingen voor het verder uitwerken van de leerlijn.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Aangegeven wordt bij welke kerndoelen en eindtermen de leerlijn aansluit. Voor het primair onderwijs gaat het om kerndoelen 39 tot en met 43 en 46 tot en met 49. Voor de basisvorming gaat het om algemene kerndoelen zoals 1 tot en met 6, en om kerndoelen binnen de domeinen van aardrijkskunde en biologie. Ook voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs gaat het zowel om algemene als vakspecifieke eindtermen.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

Er is een begrippenkaart bijgevoegd die de betrokken vakinhoud in kaart brengt. Deze is gebaseerd op publicaties van SLO (Natuuronderwijs op de Basisschool), van de WUR (Margadant & Van den Berg, Lijmbach, Van Weelie & Wals, Spaargaren, Van Koppen), het Millennium Ecosystem Assessment report en de natuurbeleidsnota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur'.

Bij het opstellen van de begrippenkaart is gekeken naar het gebruik van contexten volgens de CVBO, en accentverschuivingen die voortkomen uit de ontwikkeling van leerlingen, zoals van concreet naar abstract, van zintuiglijk naar denken en van grote lijnen naar meer gedetailleerd. Verder wordt opgemerkt dat de inhouden moeten aansluiten bij de gestelde algemene doelen en (de drie kenmerken van) werkwijze. Tenslotte wordt aangegeven dat leerinhouden moeten worden getoetst op de mate waarin deze exemplarisch, geldig en theoretisch verdiepend zijn.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Beoogd wordt natuur in het onderwijs een plek te geven en bij te dragen aan aandacht voor natuurbeleid in het onderwijs, opdat leerlingen het huidige en toekomstige natuurbeleid kunnen begrijpen, er een mening over kunnen vormen, mee kunnen doen aan besluitvorming en een eigen verantwoordelijkheid ten opzichte van de natuur kunnen invullen.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Leerlingen worden beschreven aan de hand van ontwikkeling op lichamelijk, cognitief, sociaal en moreel gebied, waarbij steeds een algemene typering van passende didactiek gegeven wordt. Iedere ontwikkelingsfase wordt weergegeven met de voorgaande en volgende fase, zodat de veranderingen tussen de levensfasen zichtbaar zijn.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Bij de selectie van inhoud ten behoeve van de begrippenkaart is gekeken naar de verschillende contexten (leefwereld, beroep en onderzoek) uit de concept-contextbenadering zoals uitgewerkt door de Commissie voor de Vernieuwing van het BiologieOnderwijs (CvBO). Verder worden handreikingen gegeven zoals drie belangrijke kenmerken van werkvormen en suggesties die passen bij punten in de ontwikkeling.

Overige informatie

- De leerlijn is opgesteld door auteurs van buiten het Ministerie van LNV, met tekstbijdragen van auteurs binnen het ministerie.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn biedt een uitgebreid kader over de ontwikkeling van leerlingen in lichamelijk, cognitief, sociaal en moreel gebied.
- Ook bevat deze leerlijn een begrippenkaart waarin verschillende begrippen uit natuur, milieu en beleid samenkomen.

Leerlijnen in de NME Over leerdoelen, inhoud en werkwijzen van NME voor 4-18 jarigen

Vereniging Educaties Nederland (VEN) (2006)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: schooldirecties, beleidsmakers, leerstofontwikkelaars, lerarenopleiders, LNV. Leerdomein: NME Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8, VO onder- en bovenbouw
	soorten leerinhoud	Onderscheidt weten, kunnen en willen.
	mate van detaillering leerinhoud	Beschrijft vooral in de vorm van leerdoelen.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere onderwijssegmenten: onder-, midden- en bovenbouw PO, onder- en bovenbouw VO. Doelen van eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de doelen van latere leerjaren. Noemt aparte einddoelen voor einde PO en einde basisvorming VO.
Toepas-sing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Beschrijft de didactiek van ontmoeten, en didactiek van participatie. Noemt ook leefwereldcontext als principe.
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Beschrijft binnen- en buitenschoolse ervaringen.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Geeft aan bij welke kerndoelen PO en eindtermen VO wordt aangesloten.
	betrokken vakinhouden	Verwijst naar diverse beleidsstukken, Millennium Ecosystem Assessment en basisboek duurzame ontwikkeling. Noemt NME als verbinding tussen onderwijsdoelen.
	maatschappelijk belang	Biedt beschrijving van achtergrond en insteek van NME.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Noemt verschillende nadruk bij verschillende bouwen.
	vakdidactische inzichten	Kiest voor concentrische opbouw.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- advies over inhoud en didactiek van NME in het (...) onderwijs
- NME een vastere inhoudelijke basis geven
- leiden tot concreet houvast voor leerkrachten

Als doelgroepen worden genoemd: schooldirecties, beleidsmakers, leerstofontwikkelaars, lerarenopleiders en het ministerie van LNV. Leraren en scholen worden niet als doelgroep genoemd, maar komen wel naar voren in een van de doelen.

Het leerdomein van de leerlijn is NME.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor de onderwijsskolom van groep 1 in het primair onderwijs tot en met de bovenbouw van het voortgezet onderwijs.

Inhoud - soorten leerinhoud

Er wordt onderscheid gemaakt tussen weten, kunnen en willen. Weten staat hierbij voor kennis en waarden, kunnen gaat over competenties en handelingsperspectieven (keuzes kunnen maken) en willen betreft de bereidheid handelend op te treden.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

De beschrijvingen in de tabel met leerinhouden geven doorgaans aan wat een leerling moet kunnen (leerdoelen). Soms bevat de tabel alleen een omschrijving van het onderwerp. Te behandelen concepten staan in deze beschrijvingen, maar worden niet apart aangeduid of ingedeeld (bijvoorbeeld in een begrippenkaart).

Inhoud - fasering van leerinhoud

Voor het primair onderwijs wordt onderscheid gemaakt tussen onder- (groep 1 tot en met 3), midden- (groep 4 tot en met 6) bovenbouw (groep 7 en 8). Voor het voortgezet onderwijs wordt onderscheid gemaakt tussen onder- en bovenbouw.

Per bouw of onderwijssegment worden nieuwe leerdoelen genoemd. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Voor einde basisonderwijs en einde basisvorming worden einddoelen geformuleerd. Voor einde bovenbouw in het voortgezet onderwijs worden geen aparte einddoelen geformuleerd, maar er zijn wel leerdoelen opgenomen voor dit onderwijssegment.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Er worden basisprincipes voor NME genoemd, zoals zintuiglijkheid, ervaren leren, ontmoeting en uitwisseling, maatschappelijke verankering en herkenbaarheid. In bijlagen worden didactieken voor ontmoeten en voor participatie uitgewerkt in de vorm van vaardigheden van leerlingen en van leerkracht. Hierbij worden ook voorbeelden van werkvormen genoemd. Verder wordt voor het basisonderwijs aansluiten bij de leefwereldcontext kort genoemd.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

Voorbeeldmatig worden enkele mogelijke ervaringen beschreven die leerlingen binnen of buiten de school opdoen en die raken aan de betrokken leerinhouden.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Aangegeven wordt bij welke kerndoelen en eindtermen de leerlijn aansluit. Voor het primair onderwijs gaat het om kerndoelen 39 tot en met 41. Voor het voortgezet onderwijs gaat het om 6 kerndoelen binnen het domein Mens en Samenleving.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

In de omschrijving van achtergrond en insteek van NME wordt omschreven dat het hier gaat om het stelsel van ecosystemen wereldwijd en de invloed van allerlei sociale en economische processen hierop. Verwezen wordt naar het Millennium Ecosystem Assessment. Gekozen wordt voor een drietal doelgebieden: verwondering, zorg en rechtvaardigheid.

Daarnaast wordt NME beschreven als een vormende onderwijsactiviteit waarin naast waardencommunicatie ook kennis uit natuur / biologie en aardrijkskunde noodzakelijk zijn.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

De leerlijn werkt vanuit een beschrijving van de achtergrond en insteek van NME toe naar een hoofddoel van NME: mensen helpen hun betrokkenheid ten aanzien van natuur en milieu te vergroten, in de maatschappelijke context van het streven naar duurzame ontwikkeling.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Genoemd wordt dat in verschillende leerjaren verschillende nadrukken zullen liggen: in de onderbouw van het basisonderwijs meer op verwondering en zorg, in hogere bouwen naast zorg en verwondering ook rechtvaardigheid aan bod komen.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Gekozen wordt voor een concentrische opbouw rondom de drie doelgebieden, opdat de drie doelgebieden meerdere malen terugkeren. Voor het omschrijven van eindniveaus wordt deels gebruik gemaakt van een indeling van Margadant.

Overige informatie

- ‘Leerlijnen in de NME’ is voortgekomen uit een verzoek van het Ministerie van LNV om een advies over inhoud en didactiek van NME in primair onderwijs en onderbouw voortgezet onderwijs. In de tijdelijke werkgroep die voor dit project was geformeerd bestond uit: Art Alblas, Marja van Graft (SLO), Paul Hendriksen (COS Overijssel), Petra Jansen (Stichting Veldwerk Nederland), Dannie Wammes (het Groene Wiel Wageningen) Theo Kuipers en Chris Maas Geesteranus (VEN).
- In de aanbevelingen wordt aangeraden ‘Leerlijnen in de NME’ te integreren met het Basispakket NME voor het Primair Onderwijs, zodat een breed gedragen ‘programmabasis NME’ kan ontstaan. Zo zouden vervolgens deelleerlijnen voor verschillende thema’s ontwikkeld kunnen worden, zodat een gemeenschappelijk NME-compendium zou kunnen ontstaan.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn noemt ook buitenschoolse ervaringen als bron voor leren.
- In deze leerlijn worden voor weten, willen en kunnen aparte doelen geformuleerd.

Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar Uitwerking van de concept-contextbenadering tot doelstellingen voor het biologieonderwijs

Commissie voor de Vernieuwing van het BiologieOnderwijs (CVBO) (2007)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: betrokkenen van alle sectoren van het primair en voortgezet onderwijs Leerdomein: biologie Schooltype(n) en leerjaren: PO, VO onder- en bovenbouw van alle reguliere onderwijstypen in Nederland
	soorten leerinhoud	Naast concepten ook typen activiteiten en relevante denk- en werkwijzen.
	mate van detaillering leerinhoud	Benoemt concepten en contexten, beschrijft typen activiteiten en denk- en werkwijzen.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere onderwijssegmenten: PO, onder- en bovenbouwen VO. Concepten uit eerdere leerjaren zijn te zien als tussenstappen voor concepten in latere leerjaren.
Toepassing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Beschrijft de aanpak en implicaties van de concept-contextbenadering.
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Geeft met typen activiteiten en denk- en werkwijzen een richting aan waarin onderwijsactiviteiten kunnen gaan.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Verwijst in algemene zin naar kerndoelen en eindtermen, maar niet specifiek.
	betrokken vakinhouden	Selecteert leerinhoud via de concept-contextbenadering: kennis die gebruikt wordt in voor leerlingen relevante contexten.
	maatschappelijk belang	Noemt diepgang, samenhang en relevantie van het biologieonderwijs. Verwijst naar eerdere publicaties van de CVBO en de Biologische Raad.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Benoemt verschillende typen contexten en criteria voor selectie van criteria.
	vakdidactische inzichten	Biedt met uitwerking van concept-contextbenadering een nieuwe vakdidactische aanpak.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- doelstellingen voor het biologieonderwijs uitwerken
- nadere uitwerking geven van de concept-contextbenadering
- onderbouwt de door de CVBO gemaakte keuzen ten aanzien van de doelstellingen en de benadering (van de beoogde vernieuwing)
- bijdragen aan de omvang van het programma door de inhoud toe te spitsen op een beperkt aantal biologische concepten
- concepten en contexten in relatie tot elkaar beschrijven zodat samenhang ontstaat
- schematisch voorbeelden geven van te gebruiken contexten en ingaan op de keuze van contexten en de daarmee samenhangende denk- en werkwijzen
- basis vormen voor de ontwikkelde concept-examenprogramma's voor havo en vwo.

Er wordt niet expliciet een of meerdere doelgroepen genoemd. Aangezien de publicatie van de leerlijn deel uitmaakte van een meerjarig vernieuwingsproces voor het voortgezet onderwijs, lijkt de leerlijn bedoeld voor leraren van experimenteerscholen en begeleidende vakdidactici.

Het leerdomein van de leerlijn is biologie.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor de acht jaren van het primair onderwijs, onderbouw vmbo, onderbouw havo/vwo, bovenbouw vmbo basisberoepsgerichte en kaderberoepsgerichte leerweg (sectoren landbouw, zorg en welzijn), bovenbouw vmbo gemengde en theoretische leerweg, bovenbouw havo en bovenbouw vwo.

Inhoud - soorten leerinhoud

Onderdeel van de concept-contextbenadering is het gebruik van handelingspraktijken (in dit geval contexten genoemd) waarbinnen deelnemers doelgerichte, cultuurhistorisch bepaalde activiteiten uitvoeren. Er wordt onderscheid gemaakt tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. Binnen de contexten wordt gebruik gemaakt van kennis (concepten). Verder is binnen de contexten vaak sprake van min of meer vaste handelingspatronen, die denk- en werkwijzen worden genoemd. In overeenstemming met de gebruikelijke examenprogramma's in het voortgezet onderwijs worden activiteiten en denk- en werkwijzen ook aangeduid als vaardigheden.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Er worden uitwerkingen gegeven van de concepten, van relevante contexten, en van de verschillende typen activiteiten en denk- en werkwijzen. De concepten zijn verzameld in een matrix die de relatie tussen systeemconcepten (zoals biologische eenheid, interactie of evolutie) en verschillende organisatieniveaus (zoals orgaan, organisme of populatie) beschrijft. De systeemconcepten zijn vanwege hun abstractie voor de meeste leerlingen niet bruikbaar, maar de via systeemconcepten geselecteerde concepten (zoals dier, spijsvertering of vorm-functie) wel. Er worden verder geen aparte leerdoelen geformuleerd.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Voor het voortgezet onderwijs wordt de gebruikelijke indeling van onderbouwen en bovenbouwen in de verschillende onderwijstypen gebruikt. Voor het primair onderwijs worden geen aparte bouwen onderscheiden. Per bouw of onderwijssegment worden de nieuwe concepten genoemd. Er worden geen doelen beschreven per concept of binnen de bouwen. Het behandelen van concepten in een bepaalde bouw kan als tussendoel voor de volgende bouwen worden gezien.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

De didactische implicaties van de concept-contextbenadering worden beschreven. Zo moeten de context en activiteiten gedidactiseerd worden tot leeractiviteiten die door leerlingen kunnen worden uitgevoerd. Hiervoor wordt een aantal aandachtspunten beschreven, zoals reconceptualisatie / recontextualisatie (wendbaar gebruik van concepten, in een andere context) en specificatie van activiteiten en contexten.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

De typen activiteiten en denk- en werkwijzen geven een beeld van de richting die onderwijsactiviteiten kunnen opgaan. Verdere toespitsing van mogelijke onderwijsactiviteiten en uitwerkingen van voorbeelden van geschikte lessen zijn opgenomen in andere, latere publicaties dan de leerlijn zelf.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Er wordt in algemene zin verwezen naar kerndoelen en eindtermen. Specifieke doelen worden niet genoemd.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

De concept-contextbenadering beïnvloedt de keuze voor concepten omdat alleen kennis die gebruikt wordt in voor leerlingen nu of in de toekomst relevante contexten, opgenomen wordt in de leerlijn.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

De leerlijn beoogt de relevantie van het biologieonderwijs voor leerlingen te verhogen en bij te dragen aan meer samenhang en diepgang in het biologieonderwijs. De noodzaak voor vernieuwing van het biologieonderwijs wordt beschreven in twee eerdere publicaties, zijnde een rapportage over knelpunten in het huidige biologieonderwijs en het basisdocument van de CVBO. Naar beide publicaties wordt in de leerlijn verwezen.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Voorwaardelijk voor het werken van contexten is dat deze aansluiten bij de huidige of toekomstige leefwereld van leerlingen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten, waarbij niet alle typen contexten in alle onderwijstypen aan bod kunnen komen. Voor primair onderwijs wordt alleen uitgegaan van leefwereldcontexten. Binnen beroepscontexten worden toepassings- en technologische contexten onderscheiden, en binnen wetenschappelijke contexten worden toegepaste en fundamentele contexten onderscheiden.

Bij selectie van contexten gelden criteria zoals: leerlingen moeten er aan deelnemen of zich binnen afzienbare tijd voorbereiden op deelname en waar mogelijk moeten er voorbeelden aanwezig zijn in de regio waar de school zich bevindt.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

De concept-contextbenadering komt voort uit de cultuurhistorische theorie. Met de uitwerking voor het biologie-onderwijs kan het gezien worden als een nieuwe vakdidactiek.

Overige informatie

- De Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs (CVBO) was door het Ministerie van OCW ingesteld ten behoeve van vernieuwing eindtermen / eindexamen VO. De commissie koos ervoor de opdracht uit te breiden naar biologie voor de hele onderwijskolom.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn gaat niet in op concrete onderwerpen, maar geeft aan welke concepten aan bod zouden moeten komen binnen de verschillende onderwijssegmenten.
- De concept-contextbenadering biedt zowel een selectie-instrument voor vakinhoud als een didactiek voor in lessen en lesmateriaal.

TULE (uitwerkingen voor kerndoelen 39, 40 en 41)

Stichting Leerplanontwikkeling (SLO) (2009)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: leraren, studenten, leermiddelenontwikkelaars, opleiders en begeleiders, inspecteurs. Leerdomein: mens en samenleving, natuur en techniek Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8
	soorten leerinhoud	Benoemt de inhoud in kennis (vaardigheden impliciet aanbod bij voorbeeldmatige uitwerking activiteiten).
	mate van detaillering leerinhoud	Geeft in inhoudslijn concepten weer, noemt in toelichting impliciet de leerdoelen hiermee.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere onderwijssegmenten: kleuter-, onder-, midden- en bovenbouw. Concepten uit eerdere leerjaren zijn te zien als tussenstappen voor concepten in latere leerjaren.
Toepassing	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Beschrijft doorkijkjes: voorbeeldmatige beschrijvingen van mogelijke activiteiten door leraar en door leerlingen. Voegt hieraan soms werkbladen of een videofragment toe.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Bedoeld als uitwerking van de kerndoelen.
	betrokken vakinhouden	Vermeldt bij kerndoelen 40 en 41 dat de concepten aansluiten bij de door CVBO voor het basisonderwijs geselecteerde concepten.
	maatschappelijk belang	Vermeldt bij kerndoel 39 bijdrage van leerlingen aan duurzame samenleving.
	vakdidactische inzichten	Vermeldt bij kerndoelen 40 en 41 dat de concepten aansluiten bij de door CVBO voor het basisonderwijs geselecteerde concepten, maar noemt niet de achterliggende didactische aanpak.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- zicht geven op de manier waarop bij ieder kerndoel de inhouden (kennis en vaardigheden) en activiteiten (van kinderen en leraren) kunnen worden verkaveld (...) dit maakt de doorgaande ontwikkeling van de inhoud van het onderwijsaanbod zichtbaar en hanteerbaar
- bijdragen aan het gesprek in en tussen scholen
- voorbeelduitwerkingen bedoeld als inspiratiebron

Als doelgroepen worden genoemd: leraren, studenten, leermiddelenontwikkelaars, opleiders en begeleiders, inspecteurs.

Het leerdomein mens en samenleving en natuur en techniek.

Qua schooltypen en leerjaren gaat het om het primair onderwijs, vanaf groep 1 tot en met groep 8.

Inhoud - soorten leerinhoud

Er worden vooral concepten genoemd, meestal uitgewerkt in korte zinnen. Vaardigheden blijven meestal impliciet, en komen aan bod bij de voorbeeldmatige uitwerkingen van onderwijs- en leeractiviteiten. Bij kerndoel 39 wordt in de inhoudslijn wel 'keuzes maken' als vaardigheid genoemd. Leerdoelen staan impliciet in de toelichting bij ieder kerndoel.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Er worden vooral concepten genoemd, meestal uitgewerkt in korte zinnen. Vaardigheden blijven meestal impliciet, en komen aan bod bij de voorbeeldmatige uitwerkingen van onderwijs- en leeractiviteiten. Bij kerndoel 39 wordt in de inhoudslijn wel 'keuzes maken' als vaardigheid genoemd. Leerdoelen worden niet concreet genoemd. Wel worden de kerndoelen genoemd, en is de toelichting bij ieder kerndoel te zien als aanzet tot leerdoelen.

Er worden concepten en begrippen, maar behalve de kerndoelen geen concrete leerdoelen.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Uitgegaan wordt van vier in scholen gebruikelijke groepscombinaties: groep 1/2, 3/4, 5/6 en 7/8.

Per leerjaar worden de nieuwe concepten genoemd. Er worden geen doelen beschreven per concept of binnen de bouwen. Het behandelen van de concepten in een bepaalde bouw kan als tussendoel voor de volgende bouwen worden gezien.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

Voorbeeldmatig worden enkele mogelijke activiteiten beschreven waarmee een leraar de leerinhoud aan kan bieden aan leerlingen. Ook beschrijft de leerlijn voorbeeldmatig enkele mogelijke activiteiten van leerlingen, als zij aan de slag gaan met de leerstof. Deze sluiten aan bij de voorbeelden van onderwijsactiviteiten door leraren, en geven gezamenlijk een beknopt scenario ('doorkijkje'). Hierbij worden soms ook werkbladen of een videofragment gegeven.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Er is sprake van een uitwerking van de kerndoelen zoals die per 2006 gelden. Naar verdere kaderstellende documenten wordt niet verwezen.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

Bij kerndoelen 40 en 41 wordt aangegeven dat de genoemde concepten overeenkomen met de concepten zoals die door de CVBO (Commissie voor de Vernieuwing van het Biologieonderwijs) voor het basisonderwijs zijn geselecteerd, en dat deze hierdoor een doorlopende leerlijn vormen met de concepten voor het vervolgonderwijs.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Aangegeven wordt dat de kerndoelen een brede oriëntatie weergeven: de kerndoelen stellen op hoofdlijnen wat belangrijk is om aan alle kinderen op de basisschool aan te bieden. In de leerlijn zelf wordt dit aspect verder niet expliciet uitgewerkt, al wordt in de verantwoording bij kerndoel 39 wel de bijdrage van leerlingen aan een duurzame samenleving genoemd.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Bij kerndoelen 40 en 41 wordt aangegeven dat de genoemde concepten overeenkomen met de door de CVBO voor het basisonderwijs geselecteerde concepten. De didactische aanpak die ten grondslag ligt aan deze selectie en de mogelijke toepassing ervan in scholen wordt niet beschreven, hiervoor wordt verwezen naar de site van de CVBO.

Overige informatie

- Voor deze beschrijving is een papieren weergave van TULE bekeken. Deze is gebaseerd op de website <http://tule.slo.nl> in januari 2009.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn werkt de kerndoelen uit in concepten en onderwerpen.
- Ook bevat deze leerlijn een enkel videofragment over hoe een (deel van een) les over een bepaald onderwerp eruit kan zien.

Van buiten leer je doorlopend Doorlopende leerlijn voor natuur- en milieueducatie (NME) en buitenschools leren in het basisonderwijs
Stichting Veldwerk Nederland (1999)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: scholen en leerkrachten Leerdomein: NME Schooltype(n) en leerjaren: PO, groep 3 tot en met 8
	soorten leerinhoud	Gaat uit van leerinhoud op het gebied van kennis, inzicht, vaardigheden, toepassing en attitude.
	mate van detaillering leerinhoud	Noemt mogelijke leerinhoud vooral op onderwerpniveau, met daarbij de betrokken concepten. Noemt ook vaardigheden.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt de inhoud over onder-, midden- en bovenbouw. Noemt geen eind- of tussendoelen, verwijst wel naar kerndoelen.
Toepassing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Geeft tien tips voor veldwerk en een didactisch model voor veldwerk.
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Geeft voorbeelden van activiteiten door leraar en van activiteiten door leerlingen.
	voorbeelden van geschikte lessen	Bevat uittreksels uit meerdere veldlessen. Geeft een overzicht van onderwerpen en een overzicht van lesmaterialen.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Verwijst naar kerndoelen.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Noemt variatie in diepgang en benadering van het onderwerp.
	vakdidactische inzichten	Noemt beknopt waarde van het zelf leren onderzoeken, ontdekken ed als leidend tot betrokkenheid en inzicht in samenhang. Onderwerpen zijn geselecteerd op basis van geschiktheid voor veldwerk. Noemt ook mogelijkheden voor vakoverstijgende vaardigheden en differentiatiemogelijkheden.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- een systematisch kader (bieden), bijvoorbeeld in de vorm van een doorlopende leerlijn kan een hulpmiddel zijn om dit (incidentele aandacht voor natuur- en milieueducatie) te voorkomen
- alle losse activiteiten in één kader zetten
- (leraren een handreiking bieden zodat zij) een lessenplan per leerjaar of bouw samenstellen en nagaan of de gekozen leerstof voldoende adequaat is om de gekozen doelen te realiseren

Als doelgroepen worden scholen en leerkrachten genoemd.

Het leerdomein is NME. Onderwerpen die niet direct met natuur te maken hebben of minder geschikt zijn voor veldwerk of buitenlessen zijn niet of beperkt opgenomen. Het gaat dan om onderwerpen zoals bouw en functie bij mensen, of natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid, kracht en magnetisme.

Er wordt qua schooltypen en leerjaren ingestoken op het primair onderwijs van groep 3 tot en met 8.

Inhoud - soorten leerinhoud

Er worden vijf categorieën gegeven waarmee leraren hun leerdoelen kunnen indelen: kennis, inzicht, toepassing, vaardigheden en attitude. Later wordt aangegeven dat het naast kennis, inzicht en vaardigheden vooral gaat om het opdoen van ervaringen, zijnde het toepassen van kennis, inzicht en het ontwikkelen van een attitude.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Per bouw worden voorbeelden genoemd van onderwerpen die zich lenen voor veldwerklessen. Bij elk onderwerp worden tussen haakjes de betrokken concepten genoemd. Een overzicht van concepten is niet opgenomen. Betrokken vaardigheden worden apart in een lijst genoemd en uitgesplitst in algemene en

specifieke vaardigheden. Voor leerdoelen wordt aangegeven welke lespakketten aansluiten bij welke kerndoelen.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Er wordt afgebakend per bouw, dus 3/4, 5/6, 7/8.

Voor verschillende bouwen worden deels dezelfde onderwerpen genoemd, waarbij de concepten die aan bod komen steeds ingewikkelder worden. Er worden geen doelen beschreven per onderwerp of binnen de bouwen. Het behandelen van de onderwerpen in een bepaalde bouw kan als tussendoel voor de volgende bouwen worden gezien.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Beschreven wordt waar het bij natuuronderwijs over gaat (ervaringen, onderzoekende houding, zorg en verantwoordelijkheid, realistisch onderwijs). Er worden tien tips voor veldwerk en een didactisch model voor veldwerk (opbouw van een les) gegeven.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

Bij het ene voorbeeld uit de veldlessen worden vooral de activiteiten van de leraar beschreven, bij het andere voorbeeld vooral de activiteiten van de leerlingen. Ook het benodigde materiaal wordt genoemd.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

Er worden voorbeelden gegeven uit meerdere veldlessen.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Er wordt verwezen naar de kerndoelen van 1998.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Genoemd wordt dat een doorlopende leerlijn overlap tussen verschillende jaren kan voorkomen. Er wordt aangeraden om een onderwerp niet in meer jaargroepen te behandelen, maar te variëren in diepgang en benadering van het onderwerp zodat leerlingen nieuwe ervaringen kunnen koppelen aan bestaande kennis.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

De waarde van NME voor leerlingen wordt besproken: door het zelf aan de slag in de eigen omgeving kan betrokkenheid ontstaan, waaruit inzicht in de samenhang in de werkelijkheid kan groeien. De genoemde onderwerpen zijn voorbeelden van onderwerpen die geschikt zijn voor veldwerklessen. Verder worden de mogelijkheid voor aansluiting met andere vakken, vakoverstijgende vaardigheden en differentiatie voor verschillende leerlingen genoemd.

Overige informatie

- Beoogd wordt leraren en scholen handvatten te geven om een eigen doorlopende leerlijn inhoud te geven. Hiervoor kunnen scholen een keuze maken uit de lesmaterialen van veldwerk, aan de hand van een tabel gerangschikt op onderwerp en een tabel gerangschikt op kerndoel.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn biedt scholen een overzicht van lespakketten en lijkt daarmee snel bruikbaar voor scholen.
- Ook legt deze leerlijn nadruk op de eigen omgeving als aangrijpingspunt voor waarnemen, ervaren en leren.

Leren voor een duurzame toekomst: Klimaat en duurzame energie

IVN en SME Advies (2007)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: onder andere schoolteams, docenten, NME-coördinatoren Leerdomein: klimaat en energie Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8 en VO-tweede fase
	soorten leerinhoud	Noemt kennis en competenties / vaardigheden.
	mate van detaillering leerinhoud	Noemt in de leerlijntabel leerdoelen en apart de mogelijke onderwerpen.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere schooltypen en over meerdere onderwijssegmenten: onder-, midden-, bovenbouw PO, onderbouw VO, tweede fase VO. Doelen en concepten uit eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de doelen en concepten in latere leerjaren.
Toepas-sing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Geeft aanbevelingen voor onderwijs(ontwikkelaars).
	voorbeelden van geschikte lessen	Noemt verschillende voorbeelden van lespakketten en –programma's.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Geeft aan bij welke kerndoelen PO en eindtermen VO wordt aangesloten.
	betrokken vakinhouden	Vakoverstijgend, ingedeeld in vier thema's.
	maatschappelijk belang	Verwijst naar lopende maatschappelijke discussies over klimaat en fossiele brandstoffen.
	leer- en ontwikkelings-psychologische inzichten	Noemt verschillend accenten leggen bij verschillende leeftijdsgroepen.
	vakdidactische inzichten	Biedt een tabel met leefwereldcontexten en activiteiten waarin leerlingen klimaat en energie tegen komen.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- onderdeel van het komen tot meerdere leerlijnen en een borging van het werken met het leerlijnen
- praktisch hulpmiddel voor het onderwijs om de kwaliteit van het onderwijs te vergroten
- scholen en docenten helpen om keuzes te maken en effect van het onderwijs te vergroten (invulling eigen leerlijn)

Als doelgroepen worden schoolteams, docenten en schoolcoördinatoren NME genoemd, maar ook intermediaire organisaties, programmaontwikkelaars, PABO's, lerarenopleidingen en pedagogische centra. Het leerdomein is klimaat en energie, waarbij aangegeven wordt dat klimaatverandering geen paraplubegrip moet zijn. Voor leerlingen moeten oorzaken, gevolgen en maatregelen onderscheiden zijn.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor het funderend onderwijs, oftewel primair onderwijs vanaf groep 1 tot en met de 2^e klas van de basisvorming voortgezet onderwijs. Voor het primair onderwijs wordt onderscheid gemaakt tussen onder-, midden- en bovenbouw, maar niet aangegeven waar de leeftijdsgrenzen liggen. Met onderbouw lijkt de leeftijdsgroep van 4 tot 6 jaar bedoeld te worden.

Inhoud - soorten leerinhoud

Genoemd worden: kennis en competenties, kennis en vaardigheden, hoofdcompetenties, onderwerpen. Competenties lijken gelijk te staan aan vaardigheden, waarbij gewerkt kan worden aan verschillende onderwerpen (kennis).

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Er is een tabel met leerdoelen opgenomen (kennis en vaardigheden, in deze beschrijving verder de leerlijntabel genoemd) en tabellen met mogelijke onderwerpen voor het primair en voortgezet onderwijs.

Bij beide tabellen staat weergegeven waarop het accent in de betrokken onderwijsfase ligt. In de bovenbouw van het primair onderwijs ligt het accent bijvoorbeeld op samenhang en inzicht en het toepassen van inzichten, waarbij leerdoelen horen zoals het weten uit welke bronnen energie in Nederland wordt opgewerkt en wat daarvan voor- en nadelen zijn.

Te behandelen concepten worden genoemd in de leerlijntabel en verder uitgewerkt in een aparte onderwerptabel. Deze zijn gerangschikt aan de hand van vijf thema's: weer, klimaat, klimaatverandering, energie, energieverbruik en energiebesparing.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Voor het primair onderwijs wordt onderscheid gemaakt tussen onder-, midden- en bovenbouw, maar niet aangegeven waar de leeftijdsgrenzen liggen. Met onderbouw lijkt de leeftijdsfase van 4 tot 6 jaar bedoeld te worden.

Per bouw of onderwijssegment worden nieuwe leerdoelen genoemd. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Vertegenwoordigers van een aantal bedrijven, maatschappelijke organisaties en wetenschappers zijn geïnterviewd voorafgaand aan de ontwikkeling van de leerlijn. Hun visies op wat onderwijs op het gebied van klimaat en energie zou moeten inhouden zijn weergegeven. Vanuit deze visies worden aanbevelingen voor onderwijs(ontwikkelaars) gedaan.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

Voor alle onderwijssegmenten is een overzicht van programma's en activiteiten van verschillende organisaties opgenomen (niet alleen van de opstellers van de leerlijn). Bij de leerlijn is een website opgezet waarop een actueel overzicht van beschikbare waterprogramma's wordt gegeven: <http://www.leerlijn.info/klimaatenergie>

Onderbouw - kaderstellende documenten

Verschillende kerndoelen en eindtermen worden genoemd en aangegeven wordt op welke punten energie en klimaat hierin terug te vinden zijn. Voor het primair onderwijs gaat het om de kerndoelen 39, 42, 43 en 49.

Voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs gaat het om kerndoelen uit de onderdelen mens en natuur en mens en maatschappij. In de leerlijntabel zijn de kerndoelen en eindtermen vetgedrukt weergegeven tussen de andere (tussen)leerdoelen.

Onderbouw - betrokken vakinhouden

Aangegeven wordt dat klimaatverandering geschikt is als vakoverstijgend, verbindend thema, waarin vakspecifieke onderwerpen met elkaar in relatie staan. Hierbij wordt aangetekend dat begrippen binnen de verschillende vakinhouden verschillende betekenissen kunnen hebben, zoals bijvoorbeeld energie. Binnen de leerlijn worden uiteindelijk vier vakoverstijgende thema's gehanteerd. Deze indeling lijkt vooral ingegeven te zijn vanuit de verschillende maatschappelijke vraagstukken. Verdere bronnen of selectiemethoden worden niet genoemd.

Onderbouw - maatschappelijk belang

De leerlijn geeft aan dat er twee belangrijke maatschappelijke discussies lopen: de verwachte klimaatverandering op aarde en het opraken van fossiele brandstoffen. Beoogd wordt dat voor leerlingen oorzaken, gevolgen en maatregelen duidelijk onderscheiden zijn. Daartoe zijn binnen de leerlijn vier vakoverstijgende thema's onderscheiden.

Onderbouw - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Bij de leerdoelen staat weergegeven waarop het accent in de betrokken onderwijsfase ligt. In een bijlage worden deze accenten weergegeven als niveaus van het omgaan met kennis. Hierin wordt echter een iets andere fasering (per twee leerjaren) gehanteerd dan in de lopende tekst (per drie leerjaren). Dit wordt niet benoemd.

Verder wordt de leercyclus van Kolb bewerkt weergegeven, als indicatie voor continu en cyclisch karakter van leren. In de leerlijn zelf komen daarom (typen) concepten meerdere keren aan de orde, gerangschikt per thema.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Bij het opstellen van de leerlijn is gekeken naar leefwereldcontexten waarin leerlingen te maken krijgen met klimaat en energie. Hierbij wordt verwezen naar de Leerlijn Biologie van 4 tot 18 jaar. Verschillende contexten en activiteiten worden weergegeven in een tabel. De leerlijn biedt geen tabel waarin leerdoelen (kennis en vaardigheden), onderwerpen, contexten en activiteiten verenigd worden.

Overige informatie

- Scholen worden aangemoedigd om zelf een leerlijn samen te stellen met producten en activiteiten uit de regio. Inzet hierbij is dat deze onderdelen uit de methoden vervangen, om overladenheid van het programma te voorkomen. De leerlijn wordt daarom ook gezien als 'systeem', waarin duidelijk is wat wanneer geleerd wordt, welke basis er ligt en waarbinnen ruimte bestaat om met programma's te schuiven.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn stimuleert, net als de leerlijn 'Van buiten leer je doorlopend', scholen om zelf een eigen pakket van lessen samen te stellen.
- Op de site die bij deze leerlijn hoort worden steeds nieuwe lesmaterialen verzameld. Dit maakt het overzicht van materialen actueel.

Wie weet wanneer wat van water Doorlopende leerlijn voor het thema water

IVN, Veldwerk Nederland, SME Advies en VEN (2006)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: onder andere schoolteams, docenten, coördinatoren NME Leerdomein: water Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8 en VO-basisvorming
	soorten leerinhoud	Noemt competenties als combinatie van kennis en vaardigheden
	mate van detaillering leerinhoud	Concepten worden in de leerlijntabel weergegeven, leerdoelen staan apart.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over meerdere schooltypen en over meerdere onderwijssegmenten: onder-, midden-, bovenbouw, basisvorming. Doelen en concepten uit eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de doelen en concepten in latere leerjaren.
Toepassing	voorbeelden van geschikte lessen	Noemt verschillende voorbeelden van lespakketten en –programma's.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Geeft aan bij welke kerndoelen PO en eindtermen VO wordt aangesloten.
	betrokken vakinhouden	Vakoverstijgend, ingedeeld in zeven waterthema's.
	maatschappelijk belang	Beoogt inzicht te laten verwerven in wijze(n) van omgaan met water en consequenties.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Noemt verschillend accenten leggen bij verschillende leeftijdsgroepen.
	vakdidactische inzichten	Worden wel genoemd als trends maar niet uitgewerkt.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- onderdeel van het komen tot meerdere leerlijnen en een borging van het werken met het leerlijnen
- praktisch hulpmiddel voor het onderwijs om de kwaliteit van het onderwijs te vergroten
- scholen en docenten helpen om keuzes te maken en effect van het onderwijs te vergroten (invulling eigen leerlijn)

Als doelgroepen worden genoemd: intermediaire organisaties, programmaontwikkelaars, schoolteams, docenten, coördinatoren NME en onderbouw voortgezet onderwijs, pabo's, lerarenopleidingen en pedagogische centra.

Het leerdomein is water vanuit meerdere invalshoeken: aardrijkskundig, geschiedkundig, gezondheidskundig, biologisch, milieu-, schei- en natuurkundig.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor het funderend onderwijs, oftewel PO vanaf groep 1 tot en met de 2^e klas van de basisvorming op VO.

Inhoud - soorten leerinhoud

Genoemd worden competenties als combinaties van kennis en kunde. In een bijlage worden ook inzicht, toepassing, attitude en gedrag genoemd. Deze worden in de lopende tekst niet besproken.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Er is een tabel met leerdoelen (kennis en vaardigheden) opgenomen en een tabel met aspecten van water (onderwerpen, in deze beschrijving verder de leerlijntabel genoemd).

Bij de leerdoelentabel staat weergegeven waarop het accent in de betrokken onderwijsfase ligt. In groep 1/2 ligt het accent bijvoorbeeld op kennismaken, waarbij leerdoelen horen zoals het weten wat water is en waar het

voorkomt, en het noemen van enkele functies van water. Daarnaast noemt de leerlijntabel diverse concepten. Deze concepten zijn gerangschikt aan de hand van zeven waterthema's zoals waterleven en watergebruik.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Voor het primair onderwijs wordt onderscheid gemaakt tussen onder- (groep 1, 2, 3), midden- (groep 4, 5, 6) en bovenbouw (7, 8). Per bouw of onderwijssegment worden nieuwe leerdoelen genoemd. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

Voor alle onderwijssegmenten is een overzicht van programma's en activiteiten van verschillende organisaties opgenomen (niet alleen van de opstellers van de leerlijn). Bij de leerlijn is een website opgezet waarop een actueel overzicht van beschikbare waterprogramma's wordt gegeven: <http://www.watereducatie.nl>

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Bij het opstellen van de leerlijn waren de nieuwste kerndoelen voor het primair onderwijs nog niet in definitieve vorm beschikbaar. De leerlijn noemt daarom zowel de (toen nog) concept-kerndoelen en de oudere kerndoelen uit 1998. Aangezien de nieuwe kerndoelen breder zijn en minder directe aansluiting met het thema water bieden, worden voor het primair onderwijs vooral inhoud en vaardigheden uit de oudere kerndoelen besproken. Voor het voortgezet onderwijs worden de kerndoelen van de basisvorming genoemd, maar ook hierbij was op het moment van opstellen van de leerlijn sprake van vernieuwing.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

Aangegeven wordt dat water als thema allerlei aanknopingspunten en dwarsverbanden kent binnen de bredere vakgebieden: aardrijkskundig, geschiedkundig, gezondheidskundig, biologisch, milieu-, schei- en natuurkundig. Aspecten van water zijn per bouw ingedeeld in een tabel met zeven verschillende thema's zoals waterleven en watergebruik. Hierbij is niet toegelicht welke bronnen of selectiemethoden zijn gebruikt.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Aangegeven wordt dat door water te onderwijzen en (zelf) te onderzoeken inzicht ontstaat in de wijze(n) waarop we met water omgaan en de consequenties daarvan.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Bij de leerdoelen staat weergegeven waarop het accent in de betrokken onderwijsfase ligt. In een bijlage worden deze accenten weergegeven als niveaus van het omgaan met kennis. Hierin wordt echter een iets andere fasering (per twee leerjaren) gehanteerd dan in de lopende tekst (per drie leerjaren). Dit wordt niet benoemd. Verder wordt de leercyclus van Kolb bewerkt weergegeven, als indicatie voor continu en cyclisch karakter van leren. In de leerlijn zelf komen daarom (typen) concepten meerdere keren aan de orde, gerangschikt per waterthema.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Didactieken zoals probleemgestuurd leren en ontdekkend leren worden wel genoemd als trends, maar niet didactisch uitgewerkt. Bij het vervangen van inhouden uit natuurmethoden door andere programma's of activiteiten lijkt het bijvoorbeeld meer om de thema's dan om de bijbehorende werkwijzen te gaan.

Overige informatie

- De leerlijn geeft in een bijlage aan welke onderdelen uit drie veelgebruikte natuurmethodes in het primair onderwijs vervangen kunnen worden door delen uit de leerlijn water.
- Scholen worden aangemoedigd om zelf een leerlijn samen te stellen met producten en activiteiten uit de regio. Inzet is dat deze onderdelen uit de methoden vervangen, om overlappendheid van het programma te voorkomen.

Bijzonderheden

- Voor deze leerlijn gelden dezelfde punten als voor 'Leren voor een duurzame toekomst': scholen worden gestimuleerd om een eigen pakket samen te stellen en via een site bij de leerlijn blijft overzicht van materialen actueel.

Basispakket NME voor het primair onderwijs

NME-GOS (Natuur- en Milieu Educatie - Gelders Overleg en Samenwerking) en IVN-Consulentschap Gelderland (2003)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: NME-centra, scholen, beleidsmakers. Leerdomein: NME Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8
	soorten leerinhoud	Steekt in op vaardigheden (denk, doe en voel), gerangschikt in zes ontwikkelingsgebieden.
	mate van detaillering leerinhoud	Geeft geen onderwerpen of aan te leren concepten, maar benoemt wel leerdoelen voor vaardigheden per ontwikkelingsgebied.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over de gebruikelijke 'bouwen' binnen het PO. Einddoelen van eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de einddoelen van latere leerjaren.
Toepas sing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Noemt per ontwikkelingsgebied beknopt relevante didactische theorieën en criteria. In de leerlijnen per ontwikkelingsgebied worden ook werkvormen genoemd.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	In de leerlijnen per ontwikkelingsgebied wordt aangegeven bij welke kerndoelen wordt aangesloten.
	betrokken vakinhouden	Ontwikkelingsgebieden zijn vastgesteld op basis van input van deelnemers aan een NME-conferentie.
	maatschappelijk belang	Ontwikkelingsgebieden zijn vastgesteld op basis van input van deelnemers aan een NME-conferentie.
	leer- en ontwikkelings-psychologische inzichten	Maakt onderscheid in 4 aspecten van verandering: ruimte tijd, verwantschap en complexiteit. Bespreekt per ontwikkelingsgebied kort theorie over ontwikkeling van leerlingen op dat gebied.
	vakdidactische inzichten	Verwijst naar een aantal publicaties over duurzame ontwikkeling en standaarden voor NME.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- meer structuur aanbrenen in het programma-aanbod van de NME-centra door het beschrijven van de belangrijkste vaardigheden die door NME ontwikkeld worden
- leerervaringen ordenen in doorgaande leerlijnen, waarmee deze ontwikkeling optimaal gestimuleerd kan worden en waardoor mogelijkheden ontstaan voor effectiever onderwijs
- meer mogelijkheden tot onderlinge uitwisseling en gezamenlijke ontwikkeling van programmaonderdelen door de in het basispakket beschreven productspecificaties
- een eenduidig beeld van de NME-activiteiten die in Gelderland voor het primair onderwijs worden uitgevoerd, voor scholen en beleidsmakers
- integratie van duurzaamheidsaspecten in de programma's
- adequate advisering van basisscholen met behulp van het NME-Makelaarprogramma²⁶, waarbij gebruik gemaakt wordt van het basispakket-model en de kerndoelen (uitgewerkt in Natuur-nabij), in combinatie met de op school aanwezige relevante methoden en mogelijk ook enkele onderwijstelevisieprogramma's.

De doelgroepen lijken vooral de NME-centra zelf te zijn, aangezien het document onderdeel is van een lopende discussie rond verbetering van dienstverlening aan het primair onderwijs, om uiteindelijk een

²⁶ Het NME-makelaarprogramma houdt in dat scholen advies krijgen van een NME-centrum bij het invullen van hun eigen leerlijn. Hierbij wordt geholpen bij het kiezen van producten en worden soms ook afspraken voor scholen geregeld. Deze aanpak sluit aan op die van Natuur-nabij.

basisprogramma-aanbod te kunnen samenstellen. Scholen en beleidsmakers worden echter ook genoemd als doelgroepen.

Het leerdomein is NME, ingeperkt tot die zaken die de betrokken NME-centra als kern van hun werk zien. Voor het primair onderwijs is daarom het onderwerp levensfuncties van het menselijk lichaam niet opgenomen. Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor het primair onderwijs van groep 1 tot en met 8.

Inhoud - soorten leerinhoud

Er worden geen onderwerpen genoemd, het gaat uitsluitend om vaardigheden die leerlingen zouden moeten ontwikkelen. Deze zijn gerangschikt in zes verschillende leergebieden:

- Zorg en verantwoordelijkheid
- Waarnemen en onderzoeken
- Rechtvaardigheid en keuzevaardigheid
- Besef
- Waardering
- Duurzame veranderingen

Met vaardigheden worden 'denk-, doe- en gevoelsvaardigheden' bedoeld.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Voor ieder ontwikkelingsgebied is een leerlijn opgesteld met daarin per bouw leerdoelen. De leerlijn is bedoeld als een overzicht van productspecificaties, oftewel eisen aan producten voor verschillende leeftijden.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Er wordt afgebakend per bouw: 1/2, 3/4, 5/6, 7/8.

Per bouw of onderwijssegment worden nieuwe leerdoelen genoemd. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Bij ieder ontwikkelingsgebied worden suggesties voor werkwijzen en voorbeeldmatige onderwerpen genoemd. In een hoofdstuk met achtergrondinformatie worden per ontwikkelingsgebied **relevante didactische theorieën en criteria** toegelicht.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Bij het opstellen van de leerlijn waren de nieuwste kerndoelen voor het primair onderwijs nog niet in definitieve vorm beschikbaar. Er is gebruikgemaakt van de kerndoelen zoals die voorgesteld zijn in het advies herziening kerndoelen 2002.

Naast de vermelding van relevante kerndoelen in de leerlijnen per ontwikkelingsgebied wordt in een hoofdstuk met achtergrondinformatie ook aangegeven welke ontwikkelingsgebieden in het zogeheten kerndeel van de kerndoelen vallen en welke meer in het differentieel deel thuishoren²⁷. Voor de ontwikkelingsgebieden Besef, Zorg en verantwoordelijkheid en Waarnemen en onderzoeken wordt geconstateerd dat deze passen binnen het kerndeel. Voor de ontwikkelingsgebieden Waardering, Rechtvaardigheid en keuzevaardigheid en Duurzame veranderingen wordt geconcludeerd dat deze vooral zouden kunnen passen binnen het differentieel deel en dat het daardoor nodig kan zijn om basisscholen te overtuigen van het belang van de leerprocessen.

De indeling tussen kern en differentieel deel is in de uiteindelijk in 2006 ingevoerde kerndoelen niet overgenomen.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

De ontwikkelingsgebieden zijn voortgekomen uit begrippenclusters, samengesteld op basis van die begrippen die deelnemers aan een NME-conferentie (2001, Van peuter tot puber) tot de kern van het NME-werk vonden behoren. In een hoofdstuk met achtergrondinformatie wordt per ontwikkelingsgebied aangegeven welke achtergrondliteratuur hierbij aansluit. Ook wordt aangegeven dat de ontwikkelingsgebieden met elkaar verbonden kunnen worden.

²⁷ De indeling in kern (70% van de onderwijstijd) en differentieel deel (30% van de onderwijstijd) was in het advies voor de kerndoelen opgenomen, maar is niet uitgewerkt in de uiteindelijk in 2006 ingevoerde versie van de kerndoelen.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

De ontwikkelingsgebieden zijn voortgekomen uit begrippenclusters, samengesteld op basis van die begrippen die deelnemers aan een NME-conferentie (2001, Van peuter tot puber) tot de kern van het NME-werk vonden behoren.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

In een hoofdstuk met achtergrondinformatie wordt per ontwikkelingsgebied de theorie over de ontwikkeling van leerlingen op dat gebied besproken. Ook wordt apart, onder de titel doorgaande leerlijnen, aangegeven dat de programma's van kleuterleeftijd tot groep 8 veranderen in vier aspecten: ruimte, tijd, verwantschap en complexiteit. Deze constatering wordt gedaan op basis van de matrix Natuur-nabij, het achterliggende 'SLO-NOB-model', een tweetal methoden en bestaand NME-aanbod.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

De indeling in ontwikkelingsgebieden wordt vergeleken met een aantal publicaties over NME en Leren voor Duurzaamheid: raamleerplan duurzame ontwikkeling (Zwiers et al), kwaliteitscriteria (Hovinga et al) en duurzaamheid als leergebied (Lijmbach et al 2000). Vermeld wordt welke doelen of sleutelbegrippen uit deze indelingen al dan niet overgenomen zijn in de ontwikkelingsgebieden. In de leerlijnen per ontwikkelingsgebied wordt ook vermeld bij welk thema van Leren voor duurzaamheid wordt aangesloten.

Overige informatie

- Natuur-nabij en Basispakket NME zijn ordeningen vanuit verschillende perspectief: Natuur-nabij werkt vanuit de onderwerpen, Basispakket NME vanuit vaardigheden. Aangegeven wordt dat een NME-centrum de indelingen kan combineren in één programma.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn biedt een indeling die niet uitgaat van onderwerpen, maar van ontwikkelingen. Dat maakt de leerlijn tijdlozer en minder trendgevoelig.
- Deze leerlijn vormt een stap in een afstemmingsproces tussen NME-organisaties om te komen tot een basisaanbod aan programma's en materialen. Dit proces is begonnen in Gelderland, inmiddels pakken ook andere regio's het idee op.

Natuur-nabij

MEC Nijmegen en Schooladviesdienst regio Nijmegen (1995)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: scholen Leerdomein: natuur en NME Schooltype(n) en leerjaren: PO groep 1 tot en met 8
	soorten leerinhoud	Noemt kennis.
	mate van detaillering leerinhoud	Noemt concepten.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt de inhoud over kleuter-, onder-, midden- en bovenbouw. Noemt geen eind- of tussendoelen. Concepten uit eerdere leerjaren zijn te zien als tussenstappen voor de concepten van latere leerjaren.
Toepas-sing	voorbeelden van geschikte lessen	Dient als matrix voor een planning met aanbod van lokale NME-centra en natuur- en milieuorganisaties.
	concrete uitwerking tot een methode	Kan in principe ook als vervanging voor methode gebruikt worden.
Onder-bouwing	kaderstellende documenten	Verwijst naar kerndoelen.
	betrokken vakinhouden	Verwijst naar het NOB-project.
	maatschappelijk belang	Noemt relatie met lokale / regionale leefomgeving.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Doelen worden niet expliciet genoemd. Wel worden uitgangspunten genoemd waarin twee doelen te herkennen zijn. Beknopt weergegeven:

- de lokale / regionale leefomgeving centraal stellen
- NME een structurele plaats geven in het onderwijsprogramma

Verder worden knelpunten genoemd die de leerlijn wil aanpakken. Andere doelen zijn dus:

- didactiek op scholen verbeteren
- verbreden van het leerstofaanbod
- omvangrijkheid van het lesprogramma beperken

Als doelgroepen worden scholen genoemd.

Het leerdomein is natuuronderwijs en NME, geïntegreerd aangeboden als natuur- en milieuonderwijs.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor het primair onderwijs van groep 1 tot en met 8.

Inhoud - soorten leerinhoud

Er worden vooral onderwerpen genoemd. Hoewel hierbij ook vaardigheden bedoeld zullen zijn (bijvoorbeeld in het geval dieren + verzorging), lijkt het vooral om kennis te gaan.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

De nadruk ligt op onderwerpen. Deze zijn ingedeeld binnen categorieën die gezien zouden kunnen worden als overkoepelende concepten, zoals planten of omgeving.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Er wordt onderscheid gemaakt tussen kleuterbouw (4-6 jaar), onderbouw (6-8 jaar), middenbouw (8-10 jaar), bovenbouw (10-12 jaar). Per bouw worden de nieuwe concepten genoemd. Er worden geen doelen beschreven per concept of binnen de bouwen. Het behandelen van de concepten in een bepaalde bouw kan als tussendoel voor de volgende bouwen worden gezien.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

De leerlijn wordt gebruikt als matrix waarmee voor scholen een advies op maat wordt samengesteld. In dat advies is vervolgens een planning van lessen, lespakketten en materialen opgenomen. Het gaat om lessen en materialen uit het aanbod van lokale NME-centra en natuur- en milieuorganisaties. Belangrijk uitgangspunt is dat dit aanbod onderdelen van methoden kan vervangen, om overladenheid van het programma te voorkomen. Aanvullend op de leerlijn zijn door NME-centra daarom overzichten gemaakt de onderwerpen van de meest gebruikte methodes, in dezelfde opzet als de matrix. Scholen die volgens Natuur-nabij willen werken krijgen advies van een onderwijsmakelaar. Hierbij wordt geholpen bij het kiezen van producten en worden soms ook afspraken voor scholen geregeld. Door het bijhouden van een historisch overzicht worden herhalingen voorkomen. Bij het Basispakket NME wordt deze aanpak ook genoemd, als NME-makelaar.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

Aangegeven wordt dat de leerlijn op drie manieren gebruikt kan worden: methode-aanvullend, als basis voor materiële aanvulling, of in plaats van een methode. In het laatste geval worden uit het aanbod thema's en lessen geselecteerd die gezamenlijk de gehele matrix dekken zodat geen hoofdstukken uit methoden meer nodig zijn.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Er wordt verwezen naar de kerndoelen, maar deze worden niet verder omschreven.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

Basis voor de leerlijn was de indeling uit het NOB-project (Natuuronderwijs op de basisschool) van SLO. Deze indeling is wel aangepast: de categorie natuur en techniek is vervallen, materialen en voorwerpen werd materialen en verschijnselen, weer en seizoenen werd de vier elementen (water, aarde, lucht en weer). De aanduiding van de vier elementen, compartimenten genoemd, geeft het milieuaspect van NME weer. Vermeld wordt welke onderwerpen tussen categorieën verplaatst zijn.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Beoogd wordt een relatie te leggen met de lokale / regionale leefomgeving, door gebruik te maken van aanbod van lokale NME-centra en natuur- en milieuorganisaties.

Overige informatie

- De Natuur-nabij-indeling wordt afwisselend leerlijn, leerlijnmatrix en planning genoemd.
- Voor deze beschrijving is de vrij verkrijgbare internetversie gebruikt²⁸.

Bijzonderheden

- Deze leerlijn stimuleert, net als de leerlijnen 'Van buiten leer je doorlopend', 'Leren voor een duurzame toekomst' en 'Wie weet wat wanner van water', scholen om zelf een eigen pakket van lessen samen te stellen.
- Daarbij is deze leerlijn platform voor communicatie en samenwerking: scholen kunnen zowel materialen als ondersteuning krijgen van hun lokale of regionale NME-centrum.

²⁸ Het uitgebreide handboek (SABD Nijmegen, 1995) was niet online beschikbaar. Besloten is alleen vrij verkrijgbare curriculumdocumenten te bekijken.

Science The National Curriculum for England²⁹

Department for Education and Employment & Qualifications and Curriculum Authority (1999)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: coördinatoren 'subject leaders' en leraren Leerdomein: natuuronderwijs in brede zin Schooltype(n) en leerjaren: PO en VO in Engeland
	soorten leerinhoud	Noemt kennis, vaardigheden en inzicht.
	mate van detaillering leerinhoud	Geeft leerdoelen weer, gerangschikt per onderwerp en per concept.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over vier keystages in programmes of study, en vervolgens in acht niveaus van attainment targets..
Toepassing	suggesties didactische modellen en werkvormen	Bevat een sectie met 'general teaching requirements', waarin inclusief onderwijs, relatie met taal, ICT en veiligheid aan bod komen. Verwijst verder naar handboeken voor leraren.
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Geeft beknopt weer welke contexten, activiteiten, 'areas of study' en ervaringen gebruikt moeten worden om de leerinhoud te onderwijzen. Noemt daarnaast onder andere mogelijke activiteiten met ICT en relaties met andere vakken.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Bedoeld als uitwerken van wettelijk verplicht aanbod van scholen aan lerenden.
	betrokken vakinhouden	Verwijst voor onderbouwing naar de handboeken voor leraren.
	maatschappelijk belang	Beschrijft kort het belang van (onderwijs in) wetenschap.
	leer- en ontwikkelingspsychologische inzichten	Verwijst voor onderbouwing naar de handboeken voor leraren.
	vakdidactische inzichten	Verwijst voor onderbouwing naar de handboeken voor leraren.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Deze zijn niet specifiek voor science. Beknopt weergegeven:

- geeft helder en volledig weer wat alle leerlingen wettelijk toekomt
- bepaalt de inhoud van wat onderwezen zal worden, en stelt doelen voor het behaalde leren (attainment targets) vast
- bepaalt hoe getoetst en gerapporteerd zal worden
- geeft leraren, leerlingen, ouders, werkgevers en de gemeenschap in het algemeen een helder en gedeeld inzicht in de vaardigheden en kennis die leerlingen op school verwerven
- helpt scholen om tegemoet te komen aan individuele leerbehoeften van leerlingen en om 'a distinctive character and ethos rooted in their local communicaties' te ontwikkelen
- geeft een raamwerk waarbinnen alle betrokkenen bij onderwijs leerlingen kunnen ondersteunen op hun weg naar verder leren
- zeker stellen dat leerlingen vanaf een jonge leeftijd essentiële taal- en rekenvaardigheden ontwikkelen die ze nodig hebben om te leren
- leerlingen een gegarandeerd, rijk en compleet aanbod te bieden en hun creativiteit te koesteren
- leraren de ruimte te geven om te ontdekken hoe zij bij hun leerlingen plezier en toewijding aan leren kunnen oproepen.

²⁹ In onderstaande beschrijving zijn termen uit deze Engelstalige publicatie zo goed mogelijk vertaald. Waar geen goede vertaling gevonden werd of waar Engels duidelijker leek, zijn termen letterlijk overgenomen.

Specifiek voor science wordt genoemd dat het gaat om wettelijke verplichtingen en dat de informatie tevens bedoeld is om leraren te helpen wetenschap in hun scholen te implementeren.

Als doelgroepen worden coördinatoren, 'subject leaders' en leraren genoemd.

Het leerdomein is natuuronderwijs in brede zin, waarbinnen zowel biologie, scheikunde als natuurkunde vallen.

Qua schooltypen en leerjaren gaat het om het primair en voortgezet onderwijs, respectievelijk van 5 tot 11 en van 11 tot 16 jaar.

Inhoud - soorten leerinhoud

Per keystone wordt een 'programme of study' gegeven, dat beschrijft welke kennis, vaardigheden en inzicht (knowledge, skills and understanding) aangeboden moeten worden.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Per keystone worden binnen het programme of study leerdoelen gegeven voor vier onderwerpen: scientific enquiry, life processes and living things, materials and their properties, physical processes. Binnen elk onderwerp worden relevante hoofdconcepten onderscheiden. Bij deze concepten worden leerdoelen gegeven. In het eerste keystone worden de concepten breder en eenvoudiger geformuleerd, in later keystones worden de concepten uitgebreid, toegespitst en / of vervangen door specifiekere concepten.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Er worden vier opeenvolgende keystones onderscheiden. Voor het vierde keystone wordt een 'single science' een 'double science' variant onderscheiden. Leerlingen kunnen ofwel het een ofwel het ander aangeboden krijgen, waarbij de voorkeur uitgaat naar de double science variant. De single science variant is bedoeld voor leerlingen die noodgedwongen meer tijd moeten besteden aan andere vakken.

De programmes of study geven weer welke 'matters, skills and processes' aan leerlingen onderwezen moeten worden. De keystones sluiten aan bij leeftijden van de leerlingen:

Keystone 1 hoort bij leeftijden 5-7 en schooljaren 1-2

Keystone 2 hoort bij leeftijden 7-11 en schooljaren 3-6

Keystone 3 hoort bij leeftijden 11-14 en schooljaren 7-9

Keystone 4 hoort bij leeftijden 14-16 en schooljaren 10-11

Naast de programmes of study worden attainment targets gegeven. Deze zijn niet gerangschikt per keystone, maar per onderwerp (scientific enquiry, life processes and living things, materials and their properties, physical processes). De attainment targets bestaan uit acht niveaus, die opeenvolgend beschrijven wat leerlingen laten zien (performance). Na niveau 8 is nog een extra niveau beschreven voor excellente leerlingen.

Het merendeel van de leerlingen in keystone 1 zal naar verwachting presteren tussen niveau 1 en 3, en aan het eind van het keystone niveau 2 bereiken. Het merendeel van de leerlingen in keystone 2 zal naar verwachting presteren tussen niveau 2 en 5, en aan het eind van het keystone niveau 4 bereiken. Het merendeel van de leerlingen in keystone 3 zal naar verwachting tussen niveau 3 en 7 presteren en aan het eind van het keystone niveau 5 tot 6 bereiken.

De niveaus binnen de attainment targets hebben niet letterlijk het karakter van tussendoelen omdat ze algemener geformuleerd zijn dan de leerdoelen in de programmes of study, maar ze geven wel ruimte voor differentiatie binnen en tussen de keystones.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Bij ieder keystone in de programmes of study wordt in een sectie 'breadth of study' beknopt weergegeven welke contexten, activiteiten, 'areas of study' en ervaringen gebruikt moeten worden om de leerinhoud te onderwijzen.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

Bij ieder keystone in de programmes of study wordt in een sectie 'breadth of study' beknopt weergegeven welke contexten, activiteiten, 'areas of study' en ervaringen gebruikt moeten worden om de leerinhoud te onderwijzen. Ook worden in de kantlijn didactische suggesties of definities met betrekking tot het betreffende concept of onderwerp gegeven en worden mogelijkheden voor gebruik van ICT en voor aansluiting met andere vakken gegeven. Op de website behorend bij het National Curriculum (www.nc.uk.net) zijn ten behoeve van toetsing voorbeelden gegeven van werk van leerlingen. Deze voorbeelden laten ook zien wat concrete activiteiten kunnen inhouden.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Het National Curriculum geeft aan wat de wettelijke verplichtingen zijn voor scholen. Vermeld wordt dat met 'GCSE courses' voldaan kan worden aan zowel de single science als de double science variant van keystone 4. Verder wordt per keystone en per onderwerp vermeld bij welke specifieke concepten uit andere vakinhouden aangesloten kan worden.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

Een 'rationale setting out the fundamental principles underlying the curriculum' was tot 1999 niet opgenomen in het National Curriculum. Deze is opgenomen in de handboeken voor leraren primair en voortgezet onderwijs³⁰.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Voorin de programmes of study is een korte sectie over het belang van (onderwijs) in wetenschap opgenomen, met daarbij citaten van mensen uit wetenschap, industrie en journalistiek. Daarnaast wordt aangegeven hoe onderwijs in wetenschap de spirituele, morele, sociale en culturele ontwikkelingen van leerlingen kan stimuleren en welke vakoverstijgende vaardigheden (key skills) leerlingen kunnen ontwikkelen (communicatie, samenwerking, toepassen van rekenen, probleemoplossend denken, ondernemend denken enzovoorts). Hierbij wordt ook leren voor duurzame ontwikkeling genoemd.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Een 'rationale setting out the fundamental principles underlying the curriculum' was tot 1999 niet opgenomen in het National Curriculum. Vanaf is deze opgenomen in de handboeken voor leraren primair en voortgezet onderwijs.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

Een 'rationale setting out the fundamental principles underlying the curriculum' was tot 1999 niet opgenomen in het National Curriculum. Deze is opgenomen in de handboeken voor leraren primair en voortgezet onderwijs.

Overige informatie

- Het National Curriculum bestaat sinds 1988 en geeft weer wat door de staat gefinancierde scholen wettelijk verplicht zijn om aan hun leerlingen aan te bieden. Het lijkt daarmee enigszins op de Nederlandse kerndoelen: men beoogt wel (typen) inhouden voor te schrijven, maar niet hoe deze precies onderwezen moeten worden [DCSF 2009]. Het National Curriculum is wel gedetailleerder dan de kerndoelen en geeft samen met overige publicaties (zoals de verderop genoemde handboeken) meer sturing aan de scholen. Daarom is het niet alleen een kaderstellend document zoals in Nederland, maar voldoet het ook aan de in dit onderzoeksproject gehanteerde definitie van een leerlijn.
- Binnen het National Curriculum zijn voor ieder schoolvak een aparte publicatie verschenen. Alleen de publicatie over science is bekeken.
- Bij het National Curriculum horen nog diverse publicaties, zoals handboeken voor leraren primair en voortgezet onderwijs, voorbeelden van planningsschema's voor scholen en jaarlijkse publicaties rondom toetsing. Deze zijn niet bekeken.
- Sinds 2002 vormt burgerschap (citizenship) ook in Engeland onderdeel van het curriculum. De publicatie over burgerschap is in deze inventarisatie echter niet meegenomen.
- In Engeland is de situatie aan het veranderen: er geldt al een nieuw 'secondary curriculum' en vanaf september 2011 zal ook een nieuw 'primary curriculum' ingesteld zijn [DCSF 2009]. Hiervoor liep tijdens de onderzoeksperiode de consultatie met het beroepsveld en de samenleving. Na het aantreden van een nieuwe regering is echter besloten om het nieuwe curriculum weer aan te passen. In de tussentijd wordt het oude curriculum langer gebruikt [Department for Education 2010].
- Hoewel van het eerder aangekondigde nieuwe National Curriculum enkel conceptdocumenten beschikbaar zijn, is het wel mogelijk om ter aanvulling op bovenstaande beschrijving van het National Curriculum uit 1999 een aantal bijzonderheden te noemen:

³⁰ Deze handboeken waren niet digitaal beschikbaar maar moesten apart besteld worden. Besloten is alleen de vrij verkrijgbare curriculumdocumenten te bekijken.

- Als voornaamste redenen voor de herziening werd genoemd dat leraren het eerdere curriculum overladen en te sterk voorschrijvend vonden [QCDA 2009].
- Ten opzichte van het National Curriculum uit 1999 moest het nieuwe primary curriculum per 2011 meer nadruk leggen op taal, rekenen en ICT [QCDA 2009].
- Daarnaast moesten de vakken gegroepeerd worden in zes leergebieden, opdat verwante vakken elkaar ondersteunen. De zes leergebieden zouden de losse vakken overigens niet vervangen, maar wel meer vakoverstijgende lessen laten plaatsvinden, opdat meer verbanden tussen vakken ontstaan [DCSF 2009; QCDA 2009]. De indeling is wel anders dan in het Nederlandse leergebied Oriëntatie op Jezelf en de Wereld (OJW) waarin mens en samenleving, natuur en techniek, ruimte (aardrijkskunde) en tijd (geschiedenis) bij elkaar komen; in het eerder aangekondigde nieuwe National Curriculum waren deze inhouden verdeeld zijn over 'scientific and technological understanding', 'historical, geographical and social understanding' en 'understanding physical development, health and wellbeing'.
- Aansluiting met eerder en later onderwijs werd genoemd als aandachtspunt. De eerder voorgestelde herziening betrof alleen keystages 1 en 2, terwijl idealiter de EYFS (Early Years Foundation Stage, waarschijnlijk vergelijkbaar met de Nederlandse VVE of voor- en vroegschoolse educatie) en de curricula voor primair en voortgezet onderwijs tegelijkertijd als geheel vernieuwd worden. Dit zou scholen meer stabiliteit kunnen bieden [QCDA 2009].
- Aparte aandacht tenslotte ging uit naar communicatie naar ouders, waarvoor een publiekssamenvatting was opgesteld, opdat zij zouden begrijpen wat de veranderingen inhouden en het leren op school kunnen ondersteunen [QCDA 2009].

Bijzonderheden

- Deze leerlijn differentieert niet alleen tussen leerjaren, maar ook tussen 8 niveaus. Daardoor is er meer ruimte voor verschillen tussen leerlingen.
- Verder worden bij veel leerdoelen niet alleen korte didactische suggesties aangegeven, maar ook wat voorkomende misverstanden over het betrokken concept zijn en wat de relaties zijn met andere onderwerpen (ook buiten science).

Excellence in Environmental Education – Education Guidelines for learning (Pre-K12)³¹

North American Association for Environmental Education (NAAEE) (2004)

<i>component / aspect van leerlijn</i>		<i>beknopte beschrijving van uitwerking</i>
Inhoud	afbakening	Doelen: diverse, zie toelichting Doelgroep: scholieren, ouders, leraren, bestuurders, beleidsmakers en de samenleving Leerdomein: natuur- en milieueducatie Schooltype(n) en leerjaren: PO en VO in de Verenigde Staten
	soorten leerinhoud	Noemt kennis en vaardigheden.
	mate van detaillering leerinhoud	Geeft leerdoelen weer, gerangschikt per ‘strand’, eventuele subcategorie en eventuele onderwerpen.
	fasering van leerinhoud	Verdeelt inhoud over 3 grades binnen PO en VO. Eindoelen van eerdere leerjaren zijn te zien als tussendoelen voor de einddoelen van latere leerjaren. De ‘strands’ zijn echter niet lineair bedoeld.
Toepassing	suggesties voor didactische modellen en werkvormen	Bevat enige algemene aanwijzingen maar verwijst voor specifieke aanpak door naar andere publicaties.
	beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten	Bevat verschillende voorbeelden van onderwijsactiviteiten.
	voorbeelden van geschikte lessen	Bevat verschillende voorbeelden van lessen.
Onderbouwing	kaderstellende documenten	Verwijst naar UNESCO-publicaties mbt NME. Verwijst ook naar national standards voor aansluiting bij andere vakken en in een appendix naar eerdere projecten rondom guidelines voor NME.
	betrokken vakinhouden	Benoemt in een appendix relevante conceptuele indelingen waaruit geput is bij de ontwikkeling.
	maatschappelijk belang	Verwijst naar UNSECO-publicaties en belang van ‘environmental literacy’.
	leer- en ontwikkelings-psychologische inzichten	Bevat beknopte beschrijving per grade, vermengd met overkoepelend doel voor NME in die grade.
	vakdidactische inzichten	Geeft in een appendix beknopte beschrijvingen van inhoud en eigenheid van NME.

Toelichting

Inhoud - afbakening

Er worden meerdere doelen genoemd. Beknopt weergegeven:

- verwachtingen neerzetten voor de presteren en behalen in de vierde, achtste en twaalfde klas (‘grade’)
- een stramen voorstellen voor effectieve en dekkende NME-programma’s en curricula
- demonstreren hoe NME gebruikt kan worden om doelen en eisen te bereiken die vanuit de traditionele vakken worden neergezet en scholieren mogelijkheden geven om kennis en ervaring tussen vakken op te bouwen
- de doelen van NME definiëren

Daarnaast wordt als ultiem doel van NME aangegeven: het ontwikkelen van burgers die ‘environmental literate’ zijn. Dit begrip wordt uitgelegd als begrijpen van en denken in termen van verbonden systemen, en het hebben van vaardigheden om nieuwe milieu- of omgevingsproblemen op te lossen. Ook het maken van keuzes wordt hierbij genoemd.

³¹ In onderstaande beschrijving zijn termen uit deze Engelstalige publicatie zo goed mogelijk vertaald. Waar geen goede vertaling gevonden werd of waar Engels duidelijker leek, zijn termen letterlijk overgenomen.

Als doelgroepen worden genoemd: scholieren zelf, ouders, leraren (inclusief ouders die hun kinderen thuis onderwijzen), bestuurders, beleidsmakers en de samenleving.

Het leerdomein is natuur- en milieueducatie.

Qua schooltypen en leerjaren is gekozen voor zowel primair als voortgezet onderwijs³².

Inhoud - soorten leerinhoud

Centraal staan kennis en vaardigheden. Daarnaast worden houdingen, motivatie en betrokkenheid genoemd vanuit definities van NME uit de Belgrado- en Tblisi-verklaringen van UNESCO. Deze aspecten worden in de begeleidende tekst bij de NAAEE Guidelines echter niet verder uitgewerkt.

Inhoud - mate van detaillering leerinhoud

Per grade worden 4 lijnen onderscheiden, zogeheten 'strands':

Strand 1: questioning, analysis and interpretation skills

Strand 2: knowledge of environmental processes and systems

Strand 3: skills for understanding and addressing environmental issues

Strand 4: personal and civic responsibility

Iedere strand is een weergave van een bepaald aspect van NME, en te zien als een doel van 'environmental literacy'. Binnen 2 strands zijn subcategorieën onderscheiden. Binnen alle strands zijn vervolgens doelen onderscheiden. Binnen 1 strand worden daarbij ook onderwerpen genoemd die als globale concepten gezien zouden kunnen worden (zoals bijvoorbeeld energie, veranderingen in materie of systemen en verbanden). Bij de verschillende leerdoelen staan voorbeelden ('sample indicators') van zaken die leerlingen kunnen als dat leerdoel behaald is.

Inhoud - fasering van leerinhoud

Er worden 3 grades onderscheiden: fourth, eighth en twelfth. Deze komen overeen met scholieren van respectievelijk ongeveer 9 jaar, 13 jaar en 17 jaar.

De doelen die worden beschreven zijn bedoeld voor het einde van het betreffende leerjaar. Deze kunnen als tussendoelen voor de volgende onderwijssegmenten worden gezien. Binnen de leerjaren worden geen aparte tussendoelen beschreven.

Aangegeven wordt dat de volgorde van de verschillende strands kan suggereren dat kennis of vaardigheden soms een basis legt voor nieuwe kennis of vaardigheden, maar dat het verwerven hiervan niet lineair verloopt en dat de volgorde vooral bedoeld is om structuur aan te brengen in het document. Van de ene strand naar de ander is dus geen opbouw bedoeld.

Toepassing - suggesties didactische modellen en werkvormen

Er is een paragraaf opgenomen over het doceren vanuit de guidelines. Bij de eerste grade worden ook nog een paar algemene opmerkingen gegeven. Verder wordt voor 'instructiestrategieën' verwezen naar de projectpublicaties over materialen en professionele ontwikkeling.

Toepassing - beschrijvingen van mogelijke onderwijsactiviteiten

In een schema staan voorbeelden van verschillende activiteiten om leerlingen in verschillende leerjaren de lokale omgeving te laten verkennen en onderzoeken. Voor verdere ideeën wordt verwezen naar de voorbeelden van concrete lessen.

Toepassing - voorbeelden van geschikte lessen

Verspreid zijn voorbeelden van good practices opgenomen, waarbij aangegeven wordt bij welke strands en leerdoelen deze kunnen aansluiten.

Onderbouwing - kaderstellende documenten

Er wordt verwezen naar definities van NME uit de Belgrado- en Tblisi-verklaringen van UNESCO.

³² Het schoolsysteem in de VS lijkt op het eerste gezicht op het Nederlandse systeem, met een elementary school en een high school, maar tussen deze in kan een middle school of junior high zitten. De indeling in 'grades' betreft het doortellen vanaf de kleuterschool en blijft gelijk ondanks de benaming van het schooltype. Bijvoorbeeld: een '7th grade' kan het tweede jaar van middle school zijn, het eerste van junior high of het laatste jaar van de basisschool [Wikipedia 2009].

Verder wordt per strand en per onderwerp vermeld bij welke 'national standards' aangesloten kan worden. Het gaat hierbij om inhoudelijke verbindingen die tussen NME en andere vakken gelegd kunnen worden. Apart wordt nog benadrukt dat communicatie en expressie meer aandacht zouden verdienen. Tenslotte wordt in een appendix aangegeven wat de achtergrond was voor de ontwikkeling van de guidelines. Hierbij zijn beknopte beschrijvingen opgenomen van eerdere projecten rondom guidelines voor NME.

Onderbouwing - betrokken vakinhouden

In de appendix over de achtergrond van de ontwikkeling van de guidelines wordt vermeld dat aangezien guidelines zowel individuele lessen als de betrokken materialen zouden beïnvloeden, gekeken is hoe NME in de praktijk is uitgevoerd. Hiervoor zijn een aantal voorbeelden van landelijk erkende conceptuele indelingen verzameld.

Verder wordt in de inleidende tekst bij de guidelines gesproken over de kernprincipes die aan de basis liggen van NME. Hierbij worden 2 vakinhoudelijke genoemd: systemen en afhankelijkheid.

Onderbouwing - maatschappelijk belang

Er wordt verwezen naar de definities van NME uit de Belgrado- en Tblisi-verklaringen van UNESCO. Hierbij wordt de nadruk gelegd op het bekijken van de omgeving vanuit de context van menselijke invloed. Ook duurzaamheid in brede zin wordt aangestipt, doordat aandacht voor onder andere sociale gelijkheid en economie worden genoemd. In de uitwerking van het belang van environmental literacy wordt ook het maken van keuzes (environmental decisions) benadrukt.

Onderbouwing - leer/ en ontwikkelingspsychologische inzichten

Bij iedere grade staat een tekst die het midden houdt tussen een beknopte beschrijving van wat kinderen van die leeftijd meemaken in hun ontwikkeling en een beschrijving van wat een soort overkoepelend doel van NME op die leeftijd zou kunnen zijn.

Onderbouwing - vakdidactische inzichten

In de appendix over de achtergrond van de ontwikkeling van de guidelines zijn beknopte beschrijvingen opgenomen van eerdere uitwerkingen van de inhoud en eigenheid van NME.

Verder wordt in de inleidende tekst bij de guidelines gesproken over de kernprincipes die aan de basis liggen van NME. Hierbij worden 4 didactische genoemd: belang van eigen omgeving, integratie in curricula, directe relatie met 'echte' wereld en levenslang leren.

Overige informatie

















- Het Guidelines for Excellence project van NAAEE omvat 3 componenten: environmental literacy (de Excellence in Environmental Education guidelines zoals bekeken in deze beschrijving), diverse handboeken en bronnen voor concrete NME-materialen en programma's en professionele ontwikkeling van NME-medewerkers [McCrea 2006]. In de serie handboeken voor concrete NME-materialen is ook een publicatie opgenomen over non-formeel leren.
- De eerste versie van de Excellence in Environmental Education guidelines stamt uit 1993. Bij de ontwikkeling van de guidelines hebben ruim 2500 betrokkenen en geïnteresseerden meegekeken [McCrea 2006].
- De guidelines worden door NME-ers in verschillende staten gebruikt als basis voor eigen uitwerkingen. Uiteindelijk leidde dit ook tot onverwacht gebruik van de guidelines: als onderdeel van opleiding en bijscholing voor zowel leraren als NME-medewerkers, als richtlijn voor training binnen bedrijven en als criterium bij de evaluatie van NME-materialen (die in een database terecht komen vergelijkbaar met de Kwaliteitsmeter in Nederland) [McCrea 2006].









Bijzonderheden

- Deze leerlijn is bekeken door ruim 2500 betrokkenen en geïnteresseerden, en lijkt daarmee een breed draagvlak te hebben.
- Binnen deze leerlijn staan net als bij de leerlijn 'Basispakket NME' de kenmerkende aspecten van NME centraal.


Bijlage 3 Leerdoelen per thema

Selectie leerdoelen voor het thema (bio)diversiteit

















<i>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen</i>							
<i>Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</i>							
  	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen zonder angst omgaan met verschillende planten, dieren, verschijnselen, materialen en objecten. De leerlingen ervaren een natuurlijke speelomgeving als prettig. De leerlingen kennen de herkomst van veelgebruikte voedingsmiddelen (brood, melk, groenten en fruit).	 	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen op verschillende manieren uiting geven aan hun waardering voor planten, dieren, verschijnselen, materialen, objecten en directe omgeving. De leerlingen kunnen uitdrukken hoe zij een natuurlijke speelomgeving waarderen.		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen zijn bereid kennis te nemen van ervaringen en / of waarderingen van anderen met organismen, objecten en omgevingen.	- - -	Leerdoelen leerjaren 7/8: - - -
<i>Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4 -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.
<i>Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.</i>							
<i>Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</i>							
 	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen en waarderen. De leerlingen kunnen onderdelen en eigenschappen van dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen.	 	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen dieren en planten vergelijken (patronen herkennen, gebruik ordenings- en vergelijkingsbegrippen). De leerlingen kunnen (lichaams)onderdelen en eigenschappen van dieren en planten vergelijken (patronen herkennen, gebruik ordenings- en vergelijkingsbegrippen).	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen dieren en planten, hun (lichaams)onderdelen en eigenschappen. De leerlingen kunnen verklaren hoe planten en dieren door vorm en bouw gebonden zijn aan een bepaalde leefomgeving.	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen waarderen verscheidenheid en kunnen de betekenis ervan verwoorden. De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.
<i>Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen positieve en negatieve invloeden van weersverschijnselen op planten, dieren en mensen.	-	Leerdoelen leerjaren 7/8: -









<p><i>Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.</i></p> <p><i>Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...)</i></p> <p><i>Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).</i></p>							
  -	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de inrichting van hun schoolomgeving beïnvloeden.</p> <p>De leerlingen weten en dat niet alle plekken op de aarde hetzelfde zijn.</p> <p>-</p>	  	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen het ontstaan van seizoenen in verband brengen met daglengte en stand van de zon ten opzichte van de aarde.</p> <p>De leerlingen kunnen de verschillen in inrichting van plekken in hun directe leefomgeving benoemen en functioneel verklaren.</p> <p>De leerlingen weten dat weer variatie kent binnen seizoenen.</p>	 - -	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen enkele landschappen beschrijven en waarderen.</p> <p>-</p> <p>-</p>	  -	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kennen de belangrijkste klimaten op de aarde, hun kenmerken en oorzaken van ontstaan.</p> <p>De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.</p> <p>-</p>

Selectie leerdoelen voor het thema voeding

























<p>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van zichzelf en anderen Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</p>							
 	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen een gezond voedingspatroon.</p> <p>De leerlingen kennen de herkomst van veelgebruikte voedingsmiddelen (brood, melk, groenten en fruit).</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kennen de relatie tussen voeding en beweging.</p> <p>De leerlingen kunnen op verschillende manieren uiting geven aan hun waardering voor planten, dieren, verschijnselen, materialen, objecten en directe omgeving.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen enkele voorbeelden van de betekenis van de leefomgeving op gezondheid.</p> <p>De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen helpen elkaar bij het ontwikkelen van een gezonde leefstijl.</p> <p>De leerlingen herkennen en benoemen waarden en waardeconflicten, tussen mensen en bij zichzelf ten aanzien van gezondheid en dierenwelzijn.</p>
<p>Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving. Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</p>							
	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen onderdelen en eigenschappen van dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen.</p>	-	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4: -</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen dieren en planten, hun (lichaams)onderdelen en eigenschappen.</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.</p>
<p>Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt. Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeshouwing. (...) Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).</p>							
-	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: -</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen uitleggen dat er bij verbranding stoffen veranderen en warmte ontstaat.</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen de invloed van de hoeveelheid zonlicht op plantengroei verklaren.</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.</p>















Selectie leerdoelen voor het thema (eco)systeemdenken

<i>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen</i>						
<i>Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</i>						
 - -	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen de herkomst van veelgebruikte voedingsmiddelen (brood, melk, groenten en fruit).	 - -	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kennen de relatie tussen voeding en beweging.	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen enkele voorbeelden van de betekenis van de leefomgeving voor de gezondheid. De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten, in de toekomst of verder weg.
<i>Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</i>						
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen naar voorbeeld zorgen voor verschillende planten en dieren.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen de zorg voor een plant of dier korte tijd delen met een volwassene.		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen de zorg voor een plant of dier korte tijd overnemen van een volwassene.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen beargumenteren dat er directe en indirecte vormen zijn van zorg voor een ander organisme, voor objecten of omgevingen.
<i>Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.</i>						
<i>Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</i>						
 - -	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen onderdelen en eigenschappen van dieren en planten onderscheiden en in eigen woorden benoemen.	 - -	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen (lichaams)onderdelen en eigenschappen van dieren en planten vergelijken (patronen herkennen, gebruik ordenings- en vergelijkingsbegrippen).	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen dieren en planten, hun (lichaams)onderdelen en eigenschappen. De leerlingen kunnen verklaren hoe planten en dieren door vorm en bouw gebonden zijn aan een bepaalde leefomgeving.	  Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen waarderen verscheidenheid en kunnen de betekenis ervan verwoorden. De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.
<i>Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.</i>						
- -	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	- -	Leerdoelen leerjaren 3/4: -		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen positieve en negatieve invloeden van weersverschijnselen op planten, dieren en mensen.	Leerdoelen leerjaren 7/8:













<p>Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik. Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.</p>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen verschillende manieren van energieopwekking en de gevolgen daarvan voor het milieu. -	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen herkomst en toekomst van veelgebruikte objecten, materialen en grondstoffen uitleggen (productie, (her)gebruik, afval). De leerlingen kunnen beargumenteren dat ontwerp en gebruik van invloed zijn op de duurzaamheid van een object.
<p>Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt. Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...) Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (.), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).</p>							
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen enkele vormen van energiegebruik in hun leefwereld. -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -	  	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen de invloed van de hoeveelheid zonlicht op plantengroei verklaren De leerlingen kunnen uitleggen dat een landschap ontstaat vanuit een samenspel van mens en natuur. De leerlingen kennen de belangrijkste energiebronnen.		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.

Selectie leerdoelen voor het thema water

Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen							
Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.							
 - -	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen ervaren een natuurlijke speelomgeving als prettig.	 - -	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen uitdrukken hoe zij een natuurlijke speelomgeving waarderen.	  -	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen zijn bereid kennis te nemen van ervaringen en / of waarderingen van anderen met organismen, objecten en omgevingen. De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten.	 - -	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten, in de toekomst of verder weg.
Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.							
  - -	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen naar voorbeeld zorgen voor verschillende planten en dieren. De leerlingen ruimen afval gescheiden op en gebruiken energie en materiaal (ook water) zorgvuldig.	  - -	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen concrete voorbeelden noemen van zorg van mensen voor hun directe omgeving. De leerlingen herkennen en waarderen de manier waarop mensen omgaan met de directe omgeving.	  - -	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen beargumenteren dat het moeite kost om de (directe) omgeving leefbaar te houden. De leerlingen kunnen zuinig omgaan met objecten, materialen, en met bronnen zoals water en energie.	   -	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen beargumenteren dat er directe en indirecte vormen zijn van zorg voor een ander organisme, voor objecten of omgevingen. De leerlingen kunnen enkele voor- en nadelen van (on)duurzaamheid tegen elkaar afzetten. De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.
Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.							
Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.							
- -	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	- -	Leerdoelen leerjaren 3/4: -	 -	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen verklaren hoe planten en dieren door vorm en bouw gebonden zijn aan een bepaalde leefomgeving.	 -	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.
Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.							
  -	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende materialen en verschijnselen onderscheiden en benoemen. De leerlingen ervaren het effect van hun handelen.	  -	Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen vertrouwen op eigen waarneming. De leerlingen veranderen situaties doelgericht.	  -	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen verklaren verwachtingen en resultaten van eigen onderzoek De leerlingen herkennen dat meerdere variabelen veranderingen kunnen beïnvloeden.	  -	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen resultaten van onderzoek en hun eigen waarnemingen kritisch bekijken. De leerlingen kunnen zelf een onderzoekje opzetten en daarbij hun aanpak kritisch bekijken en verbeteren.


















						De leerlingen kunnen de betekenis van goed onderzoek verwoorden.	
Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.							
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de invloed van verschillende weertypen op henzelf onder woorden brengen.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen herkennen de manieren waarop mensen reageren op verschillende weers-invloeden en kunnen deze categoriseren.		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen positieve en negatieve invloeden van weersverschijnselen op planten, dieren en mensen.		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen hoe veranderingen in het klimaat het weer beïnvloeden.
Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.							
Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4 -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen herkomst en toekomst van veelgebruikte objecten, materialen en grondstoffen uitleggen (productie, (her)gebruik, afval).
Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.							
Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...)							
Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).							
 	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de inrichting van hun schoolomgeving beïnvloeden. De leerlingen weten en dat niet alle plekken op de aarde hetzelfde zijn.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen de verschillen in inrichting van plekken in hun directe leefomgeving benoemen en functioneel verklaren.	  	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen uitleggen dat een landschap ontstaan vanuit een samenspel van mens en natuur. Leerlingen kunnen enkele landschappen beschrijven en waarderen. De leerlingen kennen de belangrijkste energiebronnen.	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kennen de belangrijkste klimaten op de aarde, hun kenmerken en oorzaken van ontstaan. De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.






Selectie leerdoelen voor het thema energie

<i>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen</i>							
<i>Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen herkennen duurzaamheid als één van de perspectieven bij keuzes die zij als consument maken.
<i>Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</i>							
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen ruimen afval gescheiden op en gebruiken energie en materiaal (ook water) zorgvuldig. -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4 -		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen kunnen zuinig omgaan met objecten, materialen, en met bronnen zoals water en energie. -	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen enkele voor- en nadelen van (on)duurzaamheid tegen elkaar afzetten. De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.
<i>Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.</i>							
<i>Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen ervaren zichzelf als onderdeel van kringlopen.
<i>Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -		Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen hoe veranderingen in het klimaat het weer beïnvloeden.
<i>Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.</i>							
<i>Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.</i>							
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen apparaten ordenen naar functie en soort energiegebruik. -	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen verschillende manieren van energieopwekking en de gevolgen daarvan voor het milieu. De leerlingen kunnen technische hulpmiddelen ordenen naar hoeveelheid energiegebruik.	 	Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen herkomst en toekomst van veelgebruikte objecten, materialen en grondstoffen uitleggen (productie, (her)gebruik, afval). De leerlingen kunnen beargumenteren dat ontwerp en gebruik van invloed zijn op de duurzaamheid van een object.













<p><i>Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.</i></p> <p><i>Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeshouwing. (...)</i></p> <p><i>Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).</i></p>							
	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen enkele vormen van energiegebruik in hun leefwereld.</p>		<p>Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen uitleggen dat bij verbranding stoffen veranderen en warmte ontstaat.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen de invloed van de hoeveelheid zonlicht op plantengroei verklaren.</p> <p>De leerlingen kennen de belangrijkste energiebronnen.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe. De leerlingen kunnen de betekenis van de eindigheid van grondstoffen en fossiele energiebronnen verwoorden.</p>

Selectie leerdoelen voor het thema weer en klimaat

<i>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen</i>						
<i>Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen enkele voorbeelden van de betekenis van de leefomgeving voor de gezondheid.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen herkennen duurzaamheid als één van de perspectieven bij keuzes die zij als consument maken.
<i>Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4 -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6 -	   Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen beargumenteren dat er directe en indirecte vormen zijn van zorg voor een ander organisme, voor objecten of omgevingen. De leerlingen kunnen enkele voor- en nadelen van (on)duurzaamheid tegen elkaar afzetten. De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.
<i>Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.</i>						
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen verschillende materialen en verschijnselen onderscheiden en benoemen.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen vertrouwen op eigen waarneming.		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen herkennen dat meerdere variabelen veranderingen kunnen beïnvloeden.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen resultaten van onderzoek en hun eigen waarnemingen kritisch bekijken.
<i>Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.</i>						
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de invloed van verschillende weertypen op henzelf onder woorden brengen.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen herkennen de manieren waarop mensen reageren op verschillende weers-invloeden en kunnen deze categoriseren.		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen kennen positieve en negatieve invloeden van weersverschijnselen op planten, dieren en mensen.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen uitleggen hoe veranderingen in het klimaat het weer beïnvloeden.
<i>Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.</i>						
<i>Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...)</i>						
<i>Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).</i>						
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kennen de seizoenscyclus en de daarmee samenhangende veranderingen.		Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen het ontstaan van seizoenen in verband brengen met daglengte en stand van de zon ten opzichte van de aarde.		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen uitleggen dat een landschap ontstaat vanuit een samenspel van mens en natuur.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kennen de belangrijkste klimaten op de aarde, hun kenmerken en oorzaken van ontstaan.

	De leerlingen weten en dat niet alle plekken op de aarde hetzelfde zijn.		De leerlingen weten dat weer variatie kent binnen seizoenen.		De leerlingen kunnen enkele landschappen beschrijven en waarderen.		De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.
-	-	-	-	-	-		De leerlingen kunnen het begrip klimaat uitleggen.









Selectie leerdoelen voor het thema ruimte-interactie

<i>Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen</i>						
<i>Kerdoel 35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, (...) als consument.</i>						
	Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen ervaren een natuurlijke speelomgeving als prettig.		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen kunnen uitdrukken hoe zij een natuurlijke speelomgeving waarderen.	 	Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kennen enkele voorbeelden van de betekenis van de leefomgeving voor de gezondheid. De leerlingen kunnen onderscheid maken tussen eigen behoeften en die van andere mensen, van dieren of planten.	Leerdoelen leerjaren 7/8: -
<i>Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	 	Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen concrete voorbeelden noemen van zorg van mensen voor hun directe omgeving. De leerlingen herkennen en waarderen de manier waarop mensen omgaan met de directe omgeving.		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen kunnen beargumenteren dat het moeite kost om de (directe) omgeving leefbaar te houden.	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen herkennen en waarderen de wijze waarop mensen hun wereld beïnvloeden.
<i>Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veelvoorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.</i>						
<i>Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4: -		Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen verklaren hoe planten en dieren door vorm en bouw gebonden zijn aan een bepaalde leefomgeving.	Leerdoelen leerjaren 7/8: -
<i>Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -		Leerdoelen leerjaren 3/4: De leerlingen veranderen situaties doelgericht.		Leerdoelen leerjaren 5/6 De leerlingen herkennen dat meerdere variabelen veranderingen kunnen beïnvloeden.	Leerdoelen leerjaren 7/8: -
<i>Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.</i>						
<i>Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.</i>						
-	Leerdoelen leerjaren 1/2: -	-	Leerdoelen leerjaren 3/4 -	-	Leerdoelen leerjaren 5/6: -	 Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kunnen beargumenteren dat ontwerp en gebruik van invloed zijn op de duurzaamheid van een object.

Kerdoel 46: De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.

Kerdoel 47: De leerlingen leren de ruimtelijke inrichting van de eigen omgeving te vergelijken met die elders, vanuit de perspectieven landschap, wonen, werken, recreatie, welvaart, cultuur en levensbeschouwing. (...)

Kerdoel 49: De leerlingen leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties (...), van klimaten, energiebronnen en natuurlandschappen zoals (...).

 	<p>Leerdoelen leerjaren 1/2: De leerlingen kunnen de inrichting van hun schoolomgeving beïnvloeden.</p> <p>De leerlingen weten en dat niet alle plekken op de aarde hetzelfde zijn.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 3/4 De leerlingen kunnen de verschillen in inrichting van plekken in hun directe leefomgeving benoemen en functioneel verklaren.</p>	 	<p>Leerdoelen leerjaren 5/6: De leerlingen kunnen uitleggen dat een landschap ontstaat vanuit een samenspel van mens en natuur.</p> <p>De leerlingen kunnen enkele landschappen beschrijven en waarderen.</p>	  <p>Leerdoelen leerjaren 7/8: De leerlingen kennen de belangrijkste klimaten op de aarde, hun kenmerken en oorzaken van ontstaan.</p> <p>De leerlingen kunnen uitleggen dat veranderingen in onze manier van leven invloed hebben op het landschap en kennen hier een waarde aan toe.</p>
--	--	--	---	--	--	--

