

TALENT ONTWIKKELEN IN LEERECOSYSTEMEN

INVENTARISATIERAPPORT LEREN
WAAR NIEUWSGIERIGHEID ONTSTAAT
VSC, NEMO, NATURALIS



mei 2019

Auteurs:

Marianne Benning – Kwartiermaker Leren waar nieuwsgierigheid ontstaat, VSC

Meie van Laar – Hoofd educatie en onderzoek, NEMO

Yuri Matteman – Hoofd educatieve ontwikkeling, Naturalis

Alex Verkade – Directeur VSC

Meelezers:

Paul Dirkse – Wethouder Kennis, Onderwijs Sport en Financiën, Gemeente Leiden

Hanno van Keulen – Lector Leiderschap in Onderwijs en Opvoeding, Hogeschool Windesheim

Lotte Leijdekkers – Leraar-Ambtenaar Primair Onderwijs, Ministerie van OCW

Roel van Raaij – Senior beleidsmedewerker, Ministerie van LNV

Sanne Scholten – Directeur-bestuurder LKCA

Wytse Wouda – Projectleider Techniepact, Ministerie van EZK

Vormgeving

NEMO Science Museum

Leren waar nieuwsgierigheid ontstaat is een initiatief van VSC, Naturalis en NEMO, met ondersteuning van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en Mondriaan Fonds.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	5
Samenvatting	7
DEEL 1: WAAROM LEERECOSYSTEMEN?	9
Onze droom	10
Wat zijn leerecosystemen?	11
Waarom willen we leerecosystemen?	14
Leerecosystemen in de wetenschappelijke literatuur	17
Opzet inventarisatieonderzoek naar leerecosystemen in Nederland	19
DEEL 2: STAND VAN ZAKEN	21
Wetenschap, natuur en technologie buiten schooltijd	22
Wetenschap, natuur en technologie binnen schooltijd	26
Lokale samenwerking en verbinding	31
DEEL 3: NAAR DE TOEKOMST	39
Basis voor de toekomst	40
Acht succesfactoren voor lokale samenwerking	41
Acht adviezen voor sterkere betrokkenheid, toegankelijkheid en talentontwikkeling	44
DEEL 4: WAT IS DE VOLGENDE STAP?	49
Ten eerste	50
Stappenplan voor lokale pioniers	55
DEEL 5: BIJLAGEN	57

VOORWOORD

Nederlandse kinderen gaan graag naar school, maar zijn niet gemotiveerd door de lessen, zo werd geconstateerd in de Staat van het Onderwijs (2016). Dit betekent dat er goed gekeken moet worden hoe traditionele lessen kunnen worden omgebogen naar een leeromgeving waar toenemende verveling wordt uitgesloten. Een leeromgeving die aansluit bij de leefwereld van leerlingen en waar de externe en digitale wereld met haar eindeloze mogelijkheden wordt gebruikt.

Uit divers onderzoek weten we dat leren vanuit ervaringen, onderzoeken en ontdekken de meest krachtige vorm van leren is. Dit gebeurt niet alleen in de school, maar juist ook daarbuiten. Het onderwijs van de toekomst zal dus sterk moeten investeren in een aanpak om hieraan tegemoet te komen. Een aanpak waarbij toepasbaarheid en toegankelijkheid gewaarborgd wordt en alle leerlingen, ongeacht culturele achtergrond, sociaal- economische situatie, woonplaats of opleidingsniveau van ouders de kans krijgen hun talenten te ontwikkelen.

De school kan dit niet alleen. Andere partners zijn daarbij belangrijk. Steeds meer scholen koppelen theoretische wetenschappelijk bewezen werkwijzen aan hun eigen praktijk en durven nieuwe onderwijsconcepten te verkennen, zoals vakoverstijgend projectonderwijs vanuit vraagstukken, inrichten in vakateliers, vak- en leeftijdsoverstijgend onderwijs in individuele leerlijnen of samenwerkingen met bedrijven en cultuurinstellingen. Zij stimuleren de betrokkenheid van leerlingen en richten effectieve lespraktijken en uitdagende lesomgevingen in. Maar veel van deze initiatieven zijn niet ingebed in een samenhangende nieuwe visie op leren en ontwikkelen, met de 'tools' en 'skills' die daarbij horen.

Het leerecosysteem is wel zo'n visie en maakt dat alle leerlingen als integraal onderdeel van hun ontwikkeling nieuwe leermogelijkheden en leerpaden kunnen volgen waar ze steeds een stap verder kunnen zetten, aansluitend bij hun huidige belangstelling en niveau. Het lokale karakter

garandeert dat iedere leerling laagdrempelig en gemakkelijk toegang heeft tot alle mogelijkheden die het leerecosysteem biedt. De verbinding met instellingen die we traditioneel zien als onderdeel van vrije tijd en entertainment maakt dat cultuur en 'leuk' ineens samenvallen met leren en ontwikkelen, opgenomen in het onderwijsprogramma en daarmee op iedere leerling van toepassing.

Door lokale samenwerkingsnetwerken die in een continue professionele dialoog zijn, kan deze visie op leren zich blijvend ontwikkelen. De onderlinge verbinding van de netwerken geeft een vliegwieleffect aan de kwaliteit en haakt in op wetenschappelijke, technologische, sociale en maatschappelijke ontwikkelingen omdat er breed en multidisciplinair wordt samengewerkt. Een goed ingericht leerecosysteem leidt tot een open leercultuur waar zelfvertrouwen zich kan ontwikkelen en waarin talent en kracht uitgangspunt zijn. Er ontstaat een directe toegevoegde waarde voor de individuele leerling en een indirecte toegevoegde waarde aan de maatschappij van de toekomst waar deze leerling deel van gaat uitmaken.

Met een leerecosysteem wordt een aanpak neergezet die aansluit bij nieuwe opvattingen van een leven lang leren en ontwikkelen en er worden duurzame, sectoroverstijgende doelstellingen opgepakt waarmee cultuureducatie, wetenschap en techniek in direct verband worden gebracht met onze burgers van de toekomst.

Petra van Haren,
*voorzitter Algemene Vereniging
Schoolleiders*

SAMENVATTING

Onze droom is dat elk kind zijn talenten op het gebied van wetenschap, natuur en technologie (WNT) kan ontwikkelen en op basis van zijn of haar nieuwsgierigheid altijd meer kan leren. Het moet net zo vanzelfsprekend zijn om WNT-talenten te ontwikkelen, als rond sport of cultuur. Zo voorkomen we samen dat talent verloren gaat.

Kinderen ontwikkelen hun talenten deels op school; maar kinderen zitten slechts 16% van hun wakkere tijd op school en daarbinnen is tijd voor WNT beperkt. Daarom is talentontwikkeling buiten schooltijd essentieel.

De leerecosystemen-aanpak staat in dit kader internationaal sterk in de belangstelling. Een leerecosysteem is een lokaal netwerk van samenwerkende scholen en buitenschoolse leeromgevingen. Organisaties zorgen dat alle aanbod van leermogelijkheden op elkaar aansluit en dat kinderen worden doorverwezen. Daardoor biedt een leerecosysteem een omgeving waarin elk kind zijn eigen leerpad kan kiezen op basis van eigen interesse. Het kind kan na elke activiteit altijd een relevante volgende stap zetten.

VSC, Naturalis en NEMO hebben onderzoek gedaan naar kansen voor leerecosystemen in Nederland, gesteund door het Ministerie van EZK en het Mondriaan Fonds.

Er zijn in Nederland duizenden buitenschoolse WNT-activiteiten, o.a. op gebied van maken, natuur en programmeren. Het aanbod per regio varieert sterk en is meestal incidenteel. Vergeleken met de sport- en cultuursector is er nog weinig structureel WNT-aanbod. En voor een leerecosysteem is beschikbaarheid alleen niet voldoende: kinderen moeten het aanbod kunnen vinden en zich welkom voelen.

WNT-aanbieders werken veel samen. Aanleiding, schaal en intensiteit van de samenwerking varieert. Structureel beleid ontbreekt vaak, evenals overzicht. Er zijn veel kansen voor verbetering in het door-

verwijzen van kinderen door de ene naar de andere buitenschoolse leeromgeving en vanuit school naar buitenschools.

Ons onderzoek heeft acht succesfactoren opgeleverd voor een goede samenwerking en acht adviezen over WNT-talentontwikkeling. Voor lokale pioniers hebben we die verwerkt in een praktisch stappenplan.

Elke lokale situatie is uniek. Bij het starten van een leerecosysteem is het essentieel om al vroeg veel organisaties te betrekken en samen de lokale WNT-situatie in kaart te brengen. Daarmee kan een plan worden gemaakt. Succesfactoren zijn in elk geval goede onderlinge communicatie en afspraken over financiën en expliciete aandacht voor inclusiviteit.

De potentie voor leerecosystemen in Nederland is groot. Onze droom wordt breed gedragen door musea, science centers en andere organisaties. Tijd en geld zijn beperkende factoren, maar motivatie niet. In Amsterdam en Leiden zijn pilot-projecten gestart.

Voor landelijk succes op het gebied van WNT-leerecosystemen is zowel lokaal als landelijk aandacht nodig. Lokale pioniers moeten het werk doen, landelijk moet ondersteuning gecoördineerd worden via richtlijnen, gereedschappen en financiering.

DEEL 1:

**WAAROM
LEERECOSYSTEMEN?**



ONZE DROOM

Inzet op talentontwikkeling WNT is van groot belang

We verliezen talent in Nederland op het gebied van wetenschap, natuur en technologie (WNT). Het is van belang om kinderen en jongeren betrokken en nieuwsgierig te maken naar de wereld van wetenschap, natuur en technologie zodat ze kunnen participeren in de huidige en toekomstige samenleving. Hierbij hoort een ondernemende en onderzoekende houding, die kinderen wendbaarder en weerbaarder maakt en waarmee ze belangrijke 21e-eeuwse vaardigheden ontwikkelen, zoals kritisch denken en probleemoplossend vermogen.

Scholen, de overheid en andere partijen zetten in op verankering van WNT tijdens schooltijd, maar kinderen zitten slechts 16% van hun wakkere tijd op school en 84% van die tijd niet op school. Daarnaast is binnen het formeel onderwijs de tijd voor WNT ook nog eens beperkt. Mogelijkheden voor talentontwikkeling buiten schooltijd op het gebied van wetenschap, natuur en technologie zijn daarom van groot belang.

Marjolein van Breemen (NEMO)



“Talenten stimuleren zouden we niet incidenteel moeten doen, maar structureel en op meerdere gebieden.

Dat kan door leren binnen en buiten schooltijd, in diverse leeromgevingen, te verbinden.”

Buitenschools talent ontwikkelen in WNT moet net zo vanzelfsprekend worden als in sport of cultuur

Leren buiten schooltijd gebeurt in Nederland veelvuldig. Op gebied van sport en cultuur zijn talloze voorbeelden bekend. Kinderen en jongeren trainen voor hockey, voetbal of tennis; of ze ontwikkelen hun talent op gebied van beeldende kunst, muziek of dans. Wij willen dat het op gebied van WNT net zo vanzelfsprekend is om verder te leren en talenten te ontwikkelen buiten schoolverband. Ook op dit gebied

is een sterk netwerk nodig, dat zorgt voor een omgeving waarin ieder kind zijn weg kan vinden.

We streven naar een toekomst waarin een kind in zijn eigen omgeving ook ‘op maken’, ‘op programmeren’ of ‘op natuur’ kan zitten. Organisaties die non-formele educatie ontwikkelen hebben daarbij een belangrijke rol. Denk aan musea, science centers, bibliotheken, maakplaatsen etc. Zij hebben expertise, materialen en duidelijke missies en visies op dit gebied en creëren gezamenlijk de rijke voedingsbodem voor WNT-talentontwikkeling.

Met lokale leerecosystemen kunnen we duurzaam talenten activeren, stimuleren, vasthouden en koesteren

Onze droom is dat elk kind zijn weg weet te vinden op het gebied van wetenschap, natuur en technologie. Zelfstandig en/of met hulp van ouders, docenten, wetenschappers en medewerkers van leeromgevingen, zowel binnen als buiten schooltijd. Wat iemands achtergrond, opleidingsniveau of sociaal economische status ook is. We willen dat alle kinderen mogelijke leerpaden en -kansen om zich heen zien. We willen dat ze de deuren van buitenschoolse instellingen kunnen vinden en zich welkom voelen. Want alleen dan kunnen ze op basis van hun eigen nieuwsgierigheid, interesse en passie kiezen waar, wanneer en hoe ze willen leren.

Wij zien kans deze droom te verwezenlijken met het oprichten van lokale leerecosystemen, waarin op structurele wijze talenten worden geactiveerd, gestimuleerd, vastgehouden, doorontwikkeld en gekoesterd. Binnen, maar juist ook buiten schooltijd.



WAT ZIJN LEERECOSYSTEMEN?

Een leerecosysteem is enerzijds samenwerkingsverband, anderzijds kindomgeving

Een leerecosysteem is een lokaal samenwerkingsverband dat een netwerk vormt tussen scholen, organisaties voor buitenschoolse opvang (BSO), musea en science centers, natuurorganisaties, bibliotheken, culturele instellingen, buitenschoolse clubs, maakplaatsen, buurtcentra et cetera. In het netwerk stemmen organisaties hun aanbod af op de vragen, passies en interesses van kinderen en jongeren, en laten ze hun aanbod beter aansluiten op andermans aanbod.

Een leerecosysteem is daarmee naast een samenwerkingsverband ook en vooral een omgeving voor het kind. Vanuit een kind gezien zijn in een leerecosysteem verschillende activiteiten rond een bepaald thema verbonden met een volgende nieuwe kans

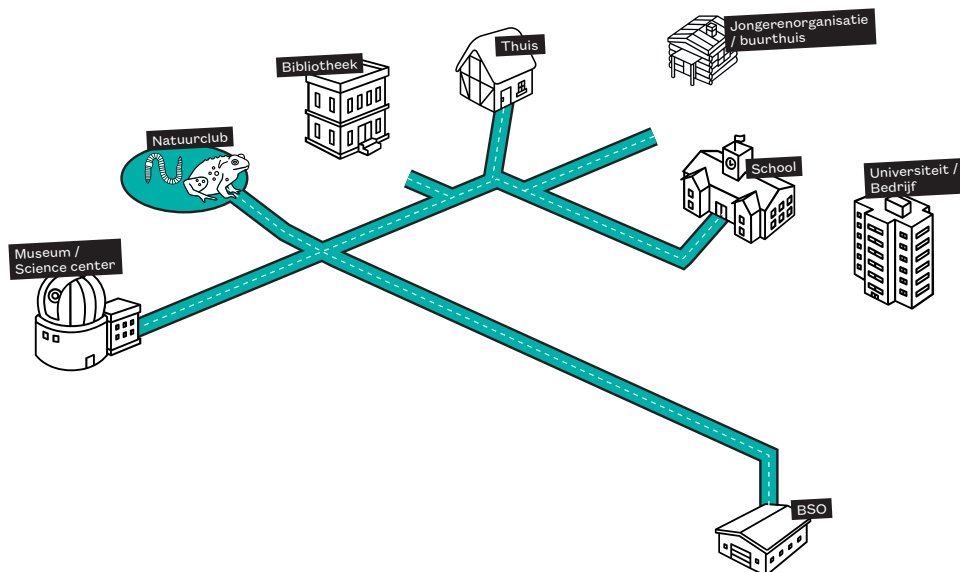
of activiteit. Binnen een lokaal leerecosysteem kunnen kinderen – geholpen door een lokale (kennis) infrastructuur – hun eigen leerpaden samenstellen. Zo kunnen kinderen zichzelf op basis van hun eigen nieuwsgierigheid en motivatie steeds verder ontwikkelen, in de rijke leeromgeving die de aanbieders samen creëren en toegankelijk maken. Aanbieders verwijzen kinderen en jongeren naar de juiste instellingen, clubs, evenementen en andere mogelijkheden voor meer verbreding of verdieping.

Een goed functionerend leerecosysteem biedt alle kinderen gelijke kansen en creëert een omgeving waar kinderen en jongeren altijd welkom zijn voor een eerste kennismaking of verdere verdieping. En niet alleen elk kind, maar ook het netwerk van partners kan zich in een leerecosysteem steeds verder ontwikkelen.

Internationaal groeit de laatste jaren de aandacht voor leren via leerecosystemen (learning ecosystems) sterk. Verderop gaan we verder in op die internationale aandacht.



HET BEGRIIP LEERECOSYSTEEM



Bepoort lokaal netwerk

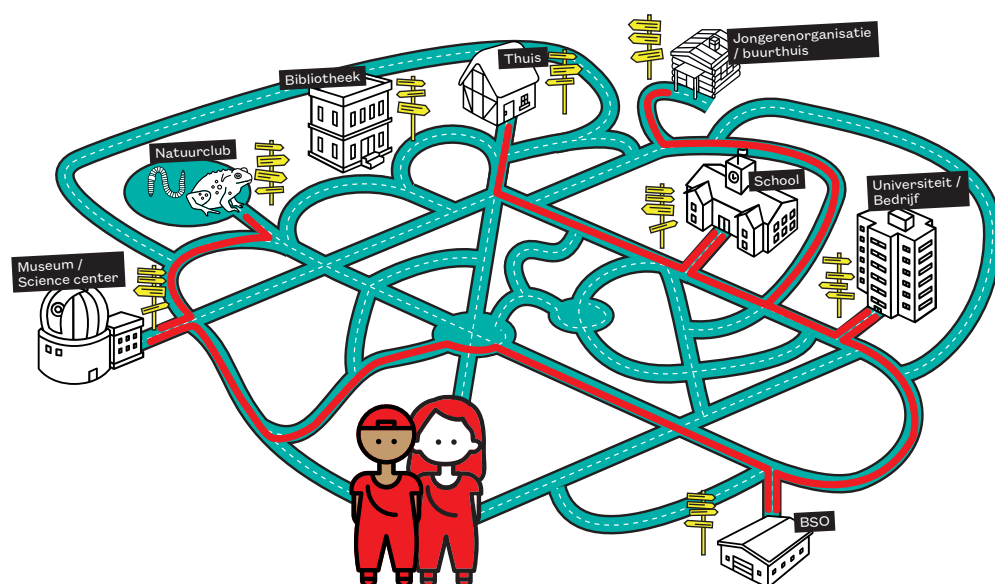
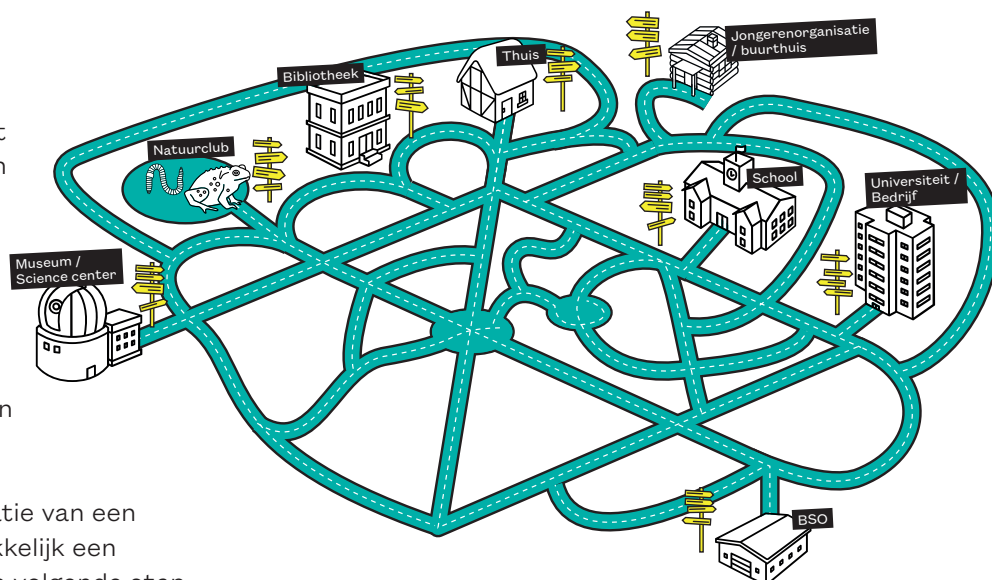
Medewerkers van sommige organisaties kennen het aanbod van andere organisaties; soms zorgen ze dat het eigen aanbod aansluit op dat van anderen: een straat. Bij andere organisaties kent men alleen het eigen aanbod. Sommige organisaties werken met elkaar samen.

Kinderen weten van sommige organisaties dat ze bestaan en dat er aanbod is, van sommige niet. Wat het aanbod is, is minder vaak duidelijk.

Leerecosysteem

Bij alle organisaties is actueel overzicht aanwezig van het aanbod van anderen. Het eigen aanbod sluit aan op dat van anderen. Elke organisatie biedt aan gebruikers informatie aan over andermans aanbod en over mogelijke aansluitingen: een wegwijzer. Die wegwijzer kan een website zijn, maar ook een persoon achter een balie, een magazine et cetera.

Kinderen kunnen met de informatie van een wegwijzer na een ervaring gemakkelijk een volgende activiteit vinden, en een volgende stap zetten in hun talentontwikkeling.



Leerpad

Een voorbeeld van een individueel leerpad of leerroute van een kind. In dit voorbeeld heeft een kind zes keer een volgende stap gezet in haar of zijn talentontwikkeling.

Goed leerecosysteem is gebaseerd op eigen behoefte van kinderen

Een goed leerecosysteem biedt kinderen mogelijkheden hun talenten te ontwikkelen op basis van hun eigen nieuwsgierigheid, interesses en motivatie. Onderzoek laat zien dat kinderen die geïnteresseerd zijn in WNT-onderwerpen, daarvoor zeer uiteenlopende motivaties kunnen hebben.

Sommigen hebben een passie voor maken en tinkeren; anderen voor wiskunde en puzzels, natuur, geneeskunde en (ver)zorgen of categorische (feiten)kennis, bijvoorbeeld over dinosauriërs, vogels of astronomie.

Kinderen raken vaak al op hele jonge leeftijd enthousiast en gepassioneerd over iets. Ze zoeken naar mogelijkheden om verder te leren en betrekken hun ouders en anderen om zich heen. Ze doen projecten en onderzoekjes, schrijven zich in voor clubs of lessen, bezoeken in hun vrije tijd WNT-instellingen en verdiepen zich via boeken of online (Crowley et al., 2015).

Alex Verkade (VSC)



“Die eigen motivatie en interesse van kinderen ligt aan de basis van elk goed leerecosysteem. In zo’n

leerecosysteem kan ieder nieuwsgierig kind – welke achtergrond je ouders ook hebben, op welke school je ook zit en of je nu veel of weinig voorkennis hebt – zijn of haar talenten verder ontwikkelen. Er is altijd een volgende stap die je kunt zetten.”

Buitenschoolse leeromgevingen zoals wetenschapsmusea, science centers, natuur- en milieueducatie-(NME-)centra, dierentuinen, festivals, culturele instellingen of buitenschoolse clubs zijn bij uitstek plekken die ingebed zijn in de samenleving en laagdrempelig toegankelijk zijn voor kinderen en scholen. Ze kunnen verbinden en ontsluiten, het binnen- met het buitenschoolse bij elkaar brengen en kleine(re) initiatieven in de omgeving een platform bieden. Via deze organisaties kom je in contact met mensen met verschillende achtergronden en echte projecten, voorwerpen en uitdagingen.

Leren is geen lineair proces

Leren is geen lineaire route over één rechte snelweg. Elk individu leert via een diverse en complexe route, waarin hij of zij na elke stap steeds weer een nieuwe richting kiest. Na het leren op de ene plek – op school, thuis, op internet of in een informele leeromgeving – leert een kind of jongere weer verder op een andere plek. Op het ene moment heeft het behoefte aan verdieping, op het andere aan verbreding. Welke weg moet je inslaan om juist jouw individuele behoefte van dat moment te bevredigen?

De mogelijkheden zijn vaak, als het goed is, groot. Daarom is het nodig kinderen en jongeren hulp te bieden bij het verkennen van mogelijke routes. Door drempels te verlagen en opstapjes te creëren (broke-ring) kunnen personen en organisaties kinderen helpen bij het volgen van eigen leerpaden, gebaseerd op hun interesses (Ching, Santo, Hoadley, & Peppler, 2015). Kinderen zouden, juist ook buiten schooltijd, continu laagdrempelig geprikkeld moeten worden om hun interesses en talenten verder te ontwikkelen, gebruik makend van alles wat hun omgeving kan bieden.

Een dorp of stadswijk is het beste organisatieniveau voor leerecosystemen

Een dorp of een stadswijk is het beste organisatieniveau om aan te sluiten bij wat kinderen willen en kunnen, laat onderzoek naar cultuureducatie zien. Kinderen en ouders zoeken aanbod zo dicht mogelijk bij huis. Dat aanbod moet dan laagdrempelig vindbaar, zichtbaar en tastbaar zijn. De directe omgeving biedt ook het ideale podium voor de kinderen om zich eventueel te presenteren aan publiek (van den Eijnden et al., 2016).

De ideale schaal van een lokaal WNT-leerecosysteem is vergelijkbaar. Kinderen die verder willen leren op het gebied van wetenschap, natuur en technologie moeten terecht kunnen op plekken die net zo dichtbij zijn als de sporthal, het sportveld, de bibliotheek of de muziekschool. Als kinderen ouder worden, groeien reisafstanden vaak mee, waarbij voor specialistische activitei-

ten of kennis ook een beroep kan worden gedaan op organisaties iets verder weg, of natuurlijk online. Wat betreft de omgeving voor het kind of de jongere blijft een leerecosysteem echter altijd lokaal.

Wat betreft het samenwerkingsverband van organisaties in een leerecosysteem zullen de meeste contacten ook zijn tussen partijen uit de eigen lokale omgeving. Maar waar het gaat om financiering, overleg en ervaringen uitwisselen over het opzetten en onderhouden van leerecosystemen, kunnen contacten ook op grotere afstand, regionaal of zelfs landelijk, wenselijk zijn.

Een leerecosysteem vereist goede lokale samenwerking

Een leerecosysteem is complex en dynamisch en groeit door gezamenlijke investeringen en ervaringen. Een goed functionerend leerecosysteem vereist samenwerking tussen alle betrokken partijen en goede organisatie achter de schermen. Het voortouw ligt hierin bij instellingen als musea, science centers, maakplaatsen of de gemeente, die zich in nauwe samenwerking met scholen en andere organisaties inzetten voor talentontwikkeling op gebied van WNT. Gezamenlijk zorgen alle betrokkenen voor het verbinden van bestaande activiteiten en creëren van nieuwe kansen en mogelijkheden. Ze luisteren daarbij naar de behoeften en interesses van kinderen, maar ook die van ouders, van leraren, van andere betrokken instellingen en van experts.



WAAROM WILLEN WE LEERECOSYSTEMEN?

We willen kansen op het ontwikkelen van WNT-talent maximaliseren

Er zijn vele redenen om te investeren in leerecosystemen op lokaal niveau. De potentie van leerecosystemen is groot. Leren gebeurt niet alleen op school, maar ook thuis, buiten en in andere leeromgevingen. Het verbinden van initiatieven, het afstemmen van vraag en aanbod, het aanvullen van lacunes en het gezamenlijk ontsluiten van kennis zorgt voor een gezamenlijke kennis-

infrastructuur en daardoor voor samenhangend, betekenisvol en indien nodig vakoverstijgend aanbod voor kinderen. Omringd door rolmodellen ontwikkelen kinderen hun vaardigheden, via echte projecten en uitdagende leersituaties. Het zijn niet alleen kinderen en jongeren die hier profijt van hebben, ook de organisaties die actief zijn binnen een leerecosysteem ondervinden positieve effecten (Traill & Traphagen, 2014; Traill & Traphagen, 2015; National Research Council, 2014).

Yuri Matteman (Naturalis)



“Door samen te werken met scholen en buitenschoolse leeromgevingen kan leren op verschillende plekken beter op elkaar aansluiten en worden drempels verlaagd of weggenomen. In een leerecosysteem worden bestaande kansen om verder te leren beter met elkaar verbonden. Deuren van leeromgevingen in de lokale omgeving worden hierdoor beter zichtbaar.”

Het doel van een leerecosysteem is niet om voor alle kinderen en jongeren dezelfde WNT-ervaring te ontwerpen, maar om alle leermogelijkheden te verbinden en zo de kansen voor het ontwikkelen van talent op basis van eigen interesse te maximaliseren. Jongeren hebben toegang tot aan elkaar verbonden leeromgevingen en volgen leerpaden volgens hun eigen interesses, aangemoedigd door de mensen om hen heen. Zo kunnen zij altijd een volgende stap zetten en leren over wat hen echt nieuwsgierig en enthousiast maakt.



Door meer inzicht in elkaars aanbod kunnen aanbieders betere diensten leveren

Door samen te werken in leerecosystemen krijgen medewerkers van scholen en buitenschoolse leeromgevingen een beter beeld van het belang en de kansen van leren in hun eigen omgeving. Lokale en landelijke initiatieven waar door scholen aan wordt gewerkt, worden beter zichtbaar voor buitenschoolse instellingen en andersom. Als partijen elkaar en elkaars aanbod en achterliggende missies en visies beter kennen kunnen zij beter naar elkaar verwijzen.

Leerecosystemen bieden een inclusieve omgeving met gelijke kansen voor ieder kind

Leerecosystemen zijn inclusief doordat uiteenlopende organisaties die dichtbij kinderen staan erin samenwerken. Via dat netwerk krijgen kinderen en jongeren van alle achtergronden gelijke kansen om deel te nemen aan WNT-activiteiten, doordat zij er op de juiste momenten en uit vertrouwde bron over geïnformeerd worden. Ook zij die van huis uit minder in contact komen met wetenschap, natuur en technologie krijgen zo kans om verder te leren naar aanleiding van hun passie en interesse (Bevan, 2018; Traill & Traphagen, 2014).

Leerecosystemen versterken het inzicht dat WNT voor iedereen iets kan bieden

Via het leerecosysteem komen kinderen in contact met diverse instellingen en onderwerpen en een diverse groep van medewerkers met verschillende achtergronden (leeftijd, etnische achtergrond, opleiding, hobby/professioneel et cetera). Zo kunnen organisaties gezamenlijk laten zien dat WNT echt iets voor iedereen is. Niet alleen voor een professor aan een universiteit, maar ook voor een hobby-vogelaar of voor iemand die graag klust aan computers (Traill & Traphagen, 2014).

Kinderen ontwikkelen hun vaardigheden in echte omgevingen

Via diverse leerpaden komen kinderen en jongeren steeds opnieuw in aanraking met echte projecten, authentieke mensen, echt onderzoek en uitdagende, nieuwe leersituaties. Via leerecosystemen kunnen kinderen hun wetenschappelijke en technologische vaardigheden en kennis versterken door diverse ervaringen op verschillende plekken (Traill & Traphagen, 2014). Diverse echte leeromgevingen en rolmodellen prikkelen elk weer een andere motivatie bij kinderen, waardoor leren interessant, leuk en stimulerend wordt en blijft.

Jongeren maken kennis met rolmodellen en mogelijke identiteiten

Kinderen en jongeren komen in contact met diverse wetenschappers, educatoren, vrijwilligers, hobbyisten en mentoren. Ze leren van rolmodellen en kunnen direct met hen samenwerken. Ze ontdekken door een breed palet aan medewerkers dat mensen met allerlei achtergronden en op allerlei niveaus aan WNT werken en daar plezier aan beleven. Wat je interesse ook is, wat je opleidingsniveau ook is, je kunt altijd verder leren. Kinderen en jongeren ontdekken dat het leuk is om te leren op het gebied van WNT en krijgen een beter beeld van zichzelf als 'maker', 'onderzoeker' of 'ontwerper'. Zo ontwikkelen kinderen hun eigen 'STEM identity' (Traill & Traphagen, 2014; Traill & Traphagen, 2015).

Een leerecosysteem kan gemotiveerde kinderen individueel verdieping bieden

Door kinderen de kans te geven om zich verder te verdiepen, kunnen ze zich gaan specialiseren in wat zij interessant vinden. Door als netwerk goed te luisteren naar de interesse van elk specifieke kind/jongere en erop in te spelen met vervolgaanbod, kun je samen groeien en meer diepgang bereiken dan met incidentele, meer generieke, activiteiten. Door samen te werken kunnen organisaties hierbij meer samenhang creëren, zowel op niveau als op onderwerp. Kinderen die enthousiast en nieuwsgierig zijn, worden

actief aangespoord en doorverwezen naar plekken waar zij verder kunnen leren. Zo volgen zij hun persoonlijke leerpad waarop ze zich steeds verder kunnen verdiepen.

We helpen ouders en leerkrachten om kinderen beter te adviseren

Via leerecosystemen worden, direct of indirect, niet alleen kinderen en jongeren bereikt, maar ook hun ouders, leerkrachten en docenten. Ouders kunnen worden geholpen met meer informatie en adviezen over leren in WNT. Als ouders meer begrijpen van (het aanbod op gebied van) de onderwerpen waarin hun kind interesse heeft, kunnen zij hen ook beter adviseren en enthousiasmeren om zich hier verder in te verdiepen. (Traill & Traphagen, 2014; Traill & Traphagen, 2015).

Interesse op jonge leeftijd hangt samen met WNT-carrières

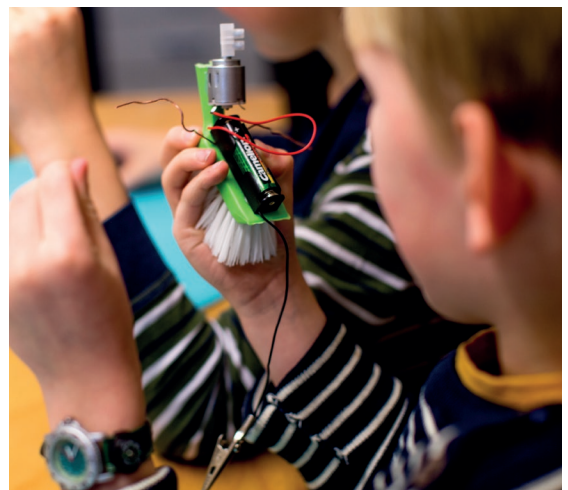
Uit onderzoek blijkt dat 86% van de ondervraagde mensen die in de wetenschap werkt al op jonge leeftijd een interesse in wetenschap ontwikkeld had. In hetzelfde onderzoek werd volwassenen gevraagd naar positieve WNT-ervaringen in hun jeugd. Waar 28% van de ondervraagden positieve ervaringen op school noemden, bijvoorbeeld een leerkracht die iets bijzonders meenam of een activiteit organiseerde, gaf bijna het dubbele percentage (55%) aan dat buitenschoolse omgevingen en ervaringen een belangrijke rol speelden bij het ontwikkelen van een vroege interesse. Daaronder vielen bijvoorbeeld musea en science centers, andere buitenschoolse activiteiten, maar ook inspirerende ouders (Crowley et al., 2015).

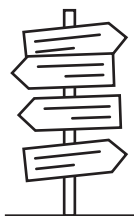
Leerecosystemen zijn gericht op talentontwikkeling op basis van eigen interesse en passie van kinderen. Alle kinderen moeten dus de kans krijgen om die interesses en passies te verkennen. Een goed functionerend leerecosysteem resulteert in kinderen die plezier hebben, vaardigheden opdoen en hun talenten ontwikkelen. Elk kind kan en mag zijn talenten ontwikkelen op zijn/haar eigen niveau. De investeringen in persoonlijke ontwikkeling komen op termijn

de maatschappij ten goede, waar het gaat om uitdagingen in de toekomst. Zoals niet iedere voetballer bij een grote voetbalclub gaat spelen, zal ook niet elk WNT-geïnteresseerd kind wetenschapper of technoloog worden. Maar een deel van de kinderen die we stimuleren in leerecosysteem zal zich op basis van de jong opgedane inspiratie, kennis en vaardigheden verder ontwikkelen richting een loopbaan in de WNT-sector.

Betrokken organisaties bundelen krachten en maken gebruik van elkaars expertise

Tenslotte bieden leerecosystemen kansen voor organisaties om hun krachten te bundelen. Dat is niet alleen gunstig voor kinderen en jongeren, maar ook voor de organisaties zelf. Zij kunnen hun eigen inzicht, kwaliteit en bereik vergroten. Ze krijgen overzicht over het gezamenlijke aanbod en ideeën en ontdekken waar op lokaal niveau overlap of lacunes in dat aanbod zijn. Zij kunnen krachten bundelen en programma's en projecten ontwikkelen waartoe ze als individuele organisatie misschien niet in staat waren. Iedere organisatie beschikt over bepaalde waardevolle middelen – denk aan geld, menskracht, ruimte in een locatie, maar ook bijvoorbeeld expertise, contact met en verstand van moeilijk bereikbare doelgroepen of een groot bereik onder kinderen. Door samen te werken kun je van al die verschillende middelen gebruik maken en in synergie jongeren helpen bij het ontwikkelen van talenten en behalen van successen op basis van hun eigen interesse (Traill & Traphagen, 2014; Traill & Traphagen, 2015).





LEERECOSYSTEMEN IN DE WETENSCHAPPELIJKE LITERATUUR

De basis voor leerecosystemen: een ecologisch model voor menselijke ontwikkeling

Wetenschappers zijn al zolang we weten geïnteresseerd in leren en talentontwikkeling. Het idee dat iemands leren en talentontwikkeling beïnvloed worden door allerlei factoren in de omgeving is niet nieuw. In 1979 schreef psycholoog Urie Bronfenbrenner het boek 'The Ecology of Human Development' (Bronfenbrenner, 1979), waarin hij zijn *ecological systems theory* omschrijft. Die beschrijft hoe ontwikkeling van een individu wordt beïnvloed door micro- meso-, macro- en exo- ecosystemen om de persoon heen. De mogelijkheden om te leren worden beïnvloed door mensen en organisaties heel dichtbij (zoals familie, vrienden, school en lokale leefomgeving) en verder weg (zoals overheid, wetgeving, media, culturele normen en waarden). Bronfenbrenner's theorie diende als uitgangspunt voor studies in een breed scala van disciplines. Het ligt onder meer aan de basis van talloze wetenschappelijke onderzoeken op het gebied van leren en leerecosystemen (Ettekal & Mahoney, 2017).

Leren is niet gebonden aan één plek of één moment

Het Learning in Informal and Formal Environments (LIFE) Center publiceerde in 2007 'Learning in and out of school in diverse environments' (Banks et al., 2007). Leren gebeurt volgens het LIFE center *life-long*, *life-wide* en *life-deep*. Dat wil zeggen: leren doen we niet alleen op school, maar ons hele leven lang in diverse contexten, beïnvloed door verschillende factoren, waarden en normen. We leren *life-long*: als kind, jongere, student, volwassene en oudere. We leren *life-wide* in diverse contexten en op diverse plekken: op school, thuis, in het museum, in het park, in de trein of op ons werk. We leren *life-deep*: wat we leren wordt beïnvloed door onze culturele, religieuze en sociale normen en waarden.

Groeiende aandacht voor verbinding en leerecosystemen

Internationaal zien we de laatste jaren sterk groeiende aandacht voor leren via leerecosystemen, ook op het gebied van STEM (science, technology, engineering, mathematics). In internationale literatuur wordt zowel de term *learning ecosystems* als de term *learning ecologies* gebruikt. Centraal in de theorieën over *learning ecologies* staat het principe van verbinding van lokale leermogelijkheden. Leren is ook hier niet gebonden aan één moment, of één locatie, maar gebeurt in de loop van de tijd continu, op meerdere plekken in iemands leefomgeving (Bevan, 2016).

Bij het Amerikaanse STEM Learning Ecosystems Initiative zijn momenteel 67 organisaties aangesloten. Zij omschrijven een STEM-leerecosysteem als volgt:



"A STEM Learning Ecosystem encompasses schools, community settings such as after-school and summer programs, science centers and museums, and informal experiences at home and in a variety of environments that together constitute a rich array of learning opportunities for young people. A learning ecosystem harnesses the unique contributions of all these different settings in symbiosis to deliver STEM learning for all children. Designed pathways enable young people to become engaged, knowledgeable and skilled in the STEM disciplines as they progress through childhood into adolescence and early adulthood." (Traill & Traphagen, 2014).

Cross sector learning als kernbegrip

In leerecosystemen vindt *cross sector learning* plaats, met passie en interesse als basis voor leren. Verschillende leeromgevingen worden aan elkaar verbonden en leren wordt minder afhankelijk van specifieke plekken of momenten. Daarvoor moeten

zowel binnenschoolse met buitenschoolse leeromgevingen worden verbonden, als buitenschoolse leeromgevingen onderling. In dat geval gaat het bijvoorbeeld om een verbinding tussen een bibliotheek en een museum, of tussen een BSO en een *Fabrication Laboratory* (fablab).

Terminologie: Formeel, informeel en non-formeel leren

In sommige literatuur wordt niet gesproken over binnen- en buitenschools leren, maar worden de termen formeel, informeel en non-formeel leren gebruikt. Er is echter weinig consistentie in het gebruik en de gehanteerde definitie van de termen *formal*, *nonformal* en *informal learning* in de literatuur en in het veld (Roche & Kapros, 2019).

Over het algemeen wordt met formeel leren het leren tijdens schooltijd bedoeld, intentioneel en resulterend in een diploma of certificaat: de zogenaamde kwalificerende rol van het onderwijs. Onder non-formeel leren valt meestal het leren in andere georganiseerde educatieve activiteiten, zoals tentoonstellingen, cursussen en workshops van bijvoorbeeld musea, science centers, kinderboerderijen, bibliotheken en buurthuizen. Ze zijn wel georganiseerd en gestructureerd, maar hoeven niet te leiden tot een kwalificatie. Informeel leren tenslotte gebeurt als gevolg van dagelijkse activiteiten gerelateerd aan werk, gezin of vrijetijdsbesteding. Dit laatste leren is spontaan van aard, zonder vooraf opgestelde leerdoelen.

In ons onderzoek en het rapport dat u leest hebben we ervoor gekozen om de termen formeel, informeel en non-formeel leren niet leidend te maken. Dat doen we vanwege onduidelijkheid over de exacte betekenis van de termen, maar ook vanwege de mogelijk beperkende werking van denken in deze driedeling. In onze huidige samenleving lopen diverse vormen van leren immers steeds meer in elkaar over. Daarom wordt in veel musea en science centers ook niet gedacht in deze kaders. In een leerecosysteem vindt leren plaats op basis van passie en nieuwsgierigheid, onafhankelijk van tijd en plek. Dit kan zowel binnen als buiten schooltijd, met of zonder vooraf bepaalde leerdoelen.

Internationaal onderzoek is niet altijd één op één toepasbaar op Nederland

Internationaal is onderzoek gedaan naar het verbinden van educatie binnen en buiten schooltijd (Bevan, 2016; National Research Council, 2014; National Research Council 2015; Krishnamurthi et al., 2014; Ryoo, 2015), de impact van leerecosystemen (National Research Council, 2014; Traill & Traphagen, 2014; Traill & Traphagen, 2015), voorwaarden en aanbevelingen voor het succesvol opzetten van leerecosystemen (Bevan, 2018; Ching et al., 2015; Penuel et al., 2014; Vance et al., 2016), de rol van musea en science centers (American Alliance of Museums, 2014), en het creëren van verbindingen (brokering) (Ching et al., 2015). Deze onderzoeken, voornamelijk uit de Verenigde Staten, bieden waardevolle inzichten voor het opzetten en onderzoeken van Nederlandse leerecosystemen. De Nederlandse en Amerikaanse (onderwijs)situaties verschillen echter op belangrijke punten, zie ook het kader Onderwijs in Nederland en de Verenigde Staten. In ons onderzoek hebben we de Nederlandse situatie leidend laten zijn.



Onderwijs in Nederland en de Verenigde Staten

In Nederland zitten kinderen van alle niveaus op dezelfde basisschool. Op 12-jarige leeftijd worden niveaus gesplitst en gaan kinderen naar vmbo, havo of vwo. De Verenigde Staten kennen dat formele niveau-onderscheid niet. Daar gaan kinderen na elementary school gezamenlijk naar junior high school. Toch kent het onderwijsaanbod in de Verenigde Staten zeer grote verschillen in niveau, inhoud en kwaliteit. Binnen scholen – waar kinderen zich kunnen onderscheiden door extra vakken of buitenschoolse programma's – en vooral ook tussen scholen.

Amerika heeft geen nationaal curriculum. Onderwijs wordt door elke staat, en daarbinnen door elk school district, afzonderlijk vormgegeven. Geen van de verschillende onderwijsfasen wordt afgesloten met een gestandaardiseerd eindexamen, waardoor er nergens sprake is van gestandaardiseerde begin- of eindniveaus. In Nederland werken alle PO-docenten met dezelfde kerndoelen (Nuffic, 2018).



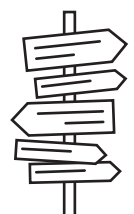
We keken naar binnen- en buitenschools WNT-aanbod en verbindingen daartussen

Het concept van leerecosystemen is geschikt voor alle thema's en sectoren. In ons onderzoek hebben we ons beperkt tot wetenschap, natuur en technologie. Het gaat ons hierbij om talentontwikkeling op het gebied van wetenschap en onderzoek, programmeren en digitale vaardigheden, maken en ontwerpen, natuur, milieu en duurzaamheid.

In ons onderzoek hebben we aandacht besteed aan de stand van zaken van WNT-lernen op scholen en bij buitenschoolse instellingen in Nederland. Ook keken we naar huidige samenwerkingen en verbindingen op lokaal niveau. We hebben voornamelijk gesprekken gevoerd met organisaties en experts op gebied van WNT. Daarnaast hebben we een aantal vertegenwoordigers van de sport- en cultuursector geïnterviewd.

Er is zeer veel potentie voor het opzetten van leerecosystemen in Nederland

Uit ons onderzoek concluderen we dat er talloze veelbelovende projecten, samenwerkingen en lokale en regionale netwerken zijn. Daar kunnen we waardevolle lessen uit trekken. Bovendien bieden die bestaande samenwerkingen een veelbelovend fundament voor toekomstige leerecosystemen.



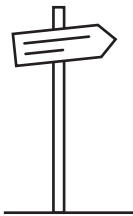
OPZET INVENTARISATIE-ONDERZOEK NAAR LEERECOSYSTEMEN IN NEDERLAND

Hoe kunnen we in Nederland succesvolle, duurzame leerecosystemen opzetten op het gebied van wetenschap, natuur en technologie?

VSC, NEMO en Naturalis hebben in 2018 en 2019 de kansen, randvoorwaarden en mogelijkheden voor het opzetten van leerecosystemen in Nederland onderzocht. Het onderzoek was een combinatie van literatuurstudie, een uitgebreide enquête onder leden van de VSC (zie bijlage 1) en 47 interviews met uiteenlopende experts uit het veld (bijlage 2).

DEEL 2:

STAND VAN ZAKEN



WETENSCHAP, NATUUR EN TECHNOLOGIE BUITEN SCHOOLTIJD

Het gaat ons met leerecosystemen om talentontwikkeling op het gebied van wetenschap, natuur en technologie. In Nederland zijn allerlei organisaties met WNT-aanbod voor buiten schooltijd. In ons onderzoek stelden we de vragen: welke organisaties organiseren wat? Zijn er trends aan te wijzen in het buitenschoolse aanbod? Kennen organisaties het lokale aanbod en de achterliggende doelstellingen? Hoe worden op lokaal niveau verschillende leermogelijkheden met elkaar verbonden?

Het aanbod per regio verschilt in kwaliteit en kwantiteit, volledig landelijk overzicht ontbreekt

Het aanbod in WNT-activiteiten verschilt sterk per regio, zowel in kwantiteit als in kwaliteit. In een grotere stad zoals Leiden, met een universiteit, meerdere musea, een sterrenwacht, een grote variatie aan natuurinstellingen en diverse techniekorganisaties is het aanbod bijvoorbeeld veel groter en meer divers dan in veel andere steden en dorpen. Een compleet landelijk overzicht met alle organisaties en hun aanbod ontbreekt, maar over verschillende deelsectoren is wel informatie beschikbaar.

Groei initiatieven op gebied van programmeren en digitale vaardigheden

Het aantal initiatieven en clubs op het gebied van robots en programmeren groeit. Kinderen kunnen zowel binnen als buiten schooltijd in het hele land leren werken met robots en programmeren met onder meer Raspberry Pi, mBot Robot, Bee-bot, Bomberbot, Ozo-bot, makey makey's, Scratch, Arduino, Lego mindstorms of Minecraft. Het aantal zogenaamde CoderDojo's in Nederland groeit, inmiddels zijn er bijna 130 verspreid over het hele land. Bij CoderDojo kunnen kinderen van 7 t/m 17 jaar leren programmeren, websites bouwen, apps ontwikkelen en games te maken. Vrijwilligers verzorgen het aanbod, deelname aan activi-

teiten is gratis. Het landelijke project Codestarter, dat liep van 2014-2019, heeft positief bijgedragen aan de groei van het aantal dojo's. Naast de CoderDojo's is er o.a. aanbod van VHTO (landelijk expertisecentrum voor meisjes en vrouwen in de techniek) met de DigiVita Code Events en een DigiVita Zomerkamp. In de online wereld van GeoCraft werken kinderen in een online community aan een groot Minecraft-Nederland, opgebouwd uit miljarden blokjes. Hierbij is een community ontstaan met kinderen in de rol van commissarissen van de koning, ministers en burgemeesters, die alles in goede banen leiden. Dit zijn slechts enkele voorbeelden. In het hele land zijn diverse andere instellingen en clubs waar kinderen aan de slag kunnen met programmeren en/of robots.

Voorbeelden van aanbieders van WNT-aanbod buiten schooltijd

- Aquaparken
- Bedrijven
- Bezoekerscentra
- Bibliotheken
- Botanische Tuinen
- (Brede) Scholen
- BSO's
- CoderDojo's
- Dierentuinen
- Fablabs
- Kinderboerderijen
- Maakplaatsen
- Middelbare Scholen
- Natuurclubs
- Natuurorganisaties
- NME-Organisaties
- Landelijke belangenorganisaties, zoals VHTO en C3
- Programmeerclubs
- Reptielenhuizen
- Science centers
- Scoutingclubs
- Sterrenwachten
- Techniekclubs
- Theaters
- Tijdschriften
- Universiteiten
- Waterschappen
- Wetenschapsmusea

Maken, bouwen en ontwerpen

Net als digitaal ontwerpen en programmeren groeit ook het aanbod op het gebied van maken en tinkeren zowel binnen als buiten schooltijd (Troxler, 2016). Daarvoor zijn science centers medeverantwoordelijk, maar in steeds meer steden vind je ook maakplaatsen en/of fablabs. Momenteel zijn er al meer dan 50 fablabs in Nederland, waarvan veel verenigd in stichting FabLab Benelux (Hernamdt, 2015). Een fablab is een openbare werkplaats waar mensen worden uitgenodigd om zelf dingen te maken door middel van verschillende (deels digitale) technieken en waar het openlijk delen van ontwerpen en ideeën wordt aangemoedigd. In fablabs werken deelnemers met 3D-printers, lasersnijders, vinylsnijders en andere machines om zelf dingen te maken.

Activiteiten op gebied van natuur en duurzaamheid

Natuur-, milieu- en duurzaamheidseducatie heeft een lange geschiedenis in ons land en er is nog steeds heel veel aanbod. In Nederland zijn alleen al meer dan 500 kinderboerderijen, zo'n 400 (vormen van) schooltuinen, 200 NME-centra, 50 dierentuinen, aquaparken en reptielenhuizen, 26 botanische tuinen, tientallen bezoekerscentra (onder meer van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer) en 170 lokale afdelingen van natuureducatie-organisatie IVN. In de sector zijn zeer veel vrijwilligers actief. Voor deze deelsector bestond wel een landelijk overzicht van aanbod – de Staalkaart NME en de Adressengids NME – maar dat is niet meer actueel.

Via Gemeenten voor Duurzame ontwikkeling (GDO) zijn meer dan 120 lokale NME-organisaties, gemeenten en inwoners verbonden met elkaar. Daarnaast zijn er natuurgebieden met educatieve activiteiten en natuur(historische) musea. Een deel van hen werkt samen via de Stichting Nederlandse Natuurhistorische Collecties (SNNC).

IVN biedt honderden natuursessies en -activiteiten. Daarnaast zijn er natuurkampen, de Woeste Land Academie en lokale clubs. De organisatie ziet ledenaantallen stijgen (IVN, 2018). De JNM (jongeren in de

natuur) en de NJN (Nederlandse Jeugdbond voor Natuur) zijn twee meer gespecialiseerde organisaties met afdelingen in het hele land. Ze organiseren kampen en activiteiten in de natuur, voor jongeren van 11 tot 25 jaar.

Voorbeelden van clubs met aanbod op gebied van programmeren/robotica

- De Jonge Onderzoekers Groningen
- Technika 10 in Amersfoort
- De Bonte Bouwplaats in Delft
- pw8 in Woerden
- Tientallen CoderDojo's

Voorbeelden van maakplaatsen en fablabs

- Maakplaats021 in Amsterdam
- Bouwkeet in Rotterdam
- Walhallab in Zutphen
- Fabklas in Den Haag
- Fablab Zoetermeer
- Het mobiele Fryslab

Voorbeelden van natuurclubs

- Ecokids in Amsterdam
- Natuurwacht in Delft
- Een Groene Morgen in Amersfoort
- Jeugdnatuurgroep De Biesboschonderzoekers
- Jeugdnatuurclub De Vleermuis in Grijpskerke

Toenemende aandacht voor wetenschap en onderzoek

Tot slot vinden we initiatieven waar wetenschappelijk onderzoek en de bijbehorende onderzoeksvaardigheden centraal staan.

Daaronder vallen projecten op gebied van *citizen science*. De kracht en waarde van *citizen science* is groot, zowel voor de resultaten van onderzoek als in economisch en maatschappelijk opzicht (Bremas & van Vliet, 2017). Wetenschapsmusea en science centers hebben jarenlange ervaring met *citizen-science*projecten als de nationale bijtentelling Nederland Zoemt van Naturalis, Natuur&Milieu, IVN en LandschappenNL; 'Wereldfaam, een schimmel op je naam' van Universiteitsmuseum Utrecht en het Westerdijk Fungal Biodiversity Institute; en het Waterlab van Science Centre Delft.

Naast deze organisaties doen ook universiteiten en onderzoeksinstituten aan *citizen science*, evenals natuurorganisaties die bijvoorbeeld de jaarlijkse vlinder- en tuinvogeltellingen organiseren.

We vinden wetenschap ook in de kindercolleges die MuseumJeugdUniversiteit (MJU) in meer dan 50 musea in Nederland organiseert. Hierbij komen wetenschappers en andere experts antwoord geven op spannende vragen over thema's die spelen in de musea. Jaarlijks zijn er twee semesters, waar meer dan 1000 kinderen aan deelnemen (Museumjeugduniversiteit, 2019).

Andere voorbeelden van wetenschapsactiviteiten voor kinderen vinden we bij verschillende universiteiten en wetenschapsknooppunten, waaronder diverse zomerscholen, zoals Summerschool Junior van Universiteit Utrecht.

Deelname aan landelijke initiatieven

Instellingen organiseren activiteiten en evenementen op eigen initiatief. Daarnaast doen veel instellingen mee aan landelijke en regionale evenementen en themadagen, zoals het Weekend van de Wetenschap of de Codeweek (zie het kader voor meer voorbeelden). Uit de interviews en enquête blijkt dat het scala aan evenementen zeer breed

Voorbeelden van regionale en landelijke evenementen en themadagen

- Asteroid day
- Boomfeestdag
- Burendag
- Codeweek
- Dag van de aarde
- Dag van de bouw
- Internationale dag van de biodiversiteit
- Just peace festival
- Kinderboekenweek
- Kom in de kas
- Landelijke sterrenkijkdagen
- Maand van de geschiedenis
- Modderdag
- Museumnacht
- Museumschatjes
- Museumweek
- Nacht van de nacht
- Nationale archeologiedagen
- Nationale voorleesdagen
- Nederland Leest
- Open monumentendag
- Open tuinendag
- VHTO Girlsday
- Vismigratiedag
- Week van de biologie
- Week van ons water
- Week van de mediawijsheid
- Weekend van de wetenschap
- Wereldwaterdag
- Wereldhavendagen
- Wereldmilieudag
- Wereldoceanendag

is. Elke organisatie moet kiezen aan welke initiatieven ze wel en niet meedoen. Welke keuze dat is, kan per jaar verschillen.

Annelore Scholten (Rijksmuseum Boerhaave)



“Meewerken aan landelijke en regionale initiatieven doen we zoveel mogelijk. Voordeel is dan ook de collectieve promotie, die de eigen communicatie alleen niet kan trekken. Tweede voordeel is ook dat je hiermee ook nieuwe doelgroepen bereikt.”



“We doen vaak mee aan landelijke of regionale evenementen, maar niet altijd. Dat ligt aan het thema, of het goed aansluit en of het niet in de weg loopt met andere evenementen. We doen vaak mee omdat we het sympathiek vinden. Soms ook expres niet omdat het teveel tijd en energie is om voor één dag iets te regelen waar we eigenlijk niets of te weinig voor terug krijgen.”

Bij zowel organisaties als doelgroepen is soms onbekend welke (andere) organisaties wel en niet deelnemen aan landelijke initiatieven. Daarmee worden kansen voor doorverwijzen naar elkaar, of voor het voortbouwen op eerdere ervaringen nog niet optimaal benut. Wie niet weet wat organisaties, scholen en BSO's wel of niet doen, kan daar niet op aansluiten.

Buitenschools WNT-aanbod bestaat vaak uit incidentele activiteiten of korte reeksen

Het buitenschoolse aanbod op gebied van WNT is momenteel slechts voor een klein deel toegankelijk via structureel aanbod, clubs of verenigingen. Regelmatig (bijvoorbeeld wekelijks) aanbod is momenteel wel te vinden in CoderDojo's, maakplaatsen en diverse natuur- en techniekclubs. Vaker bestaat het aanbod, bijvoorbeeld dat van wetenschapsmusea en science centers of natuurorganisaties, uit losse activiteiten en/of korte reeksen. Dan moet gedacht worden aan bijvoorbeeld kinderfeestjes, workshops, proefjes, lezingen, speurtochten of excursies (zie bijlage 3). Onder de VSC-leden zijn er twee met een al langer lopende 'club': de Spetterclub van het Maritiem Museum en Railrookies van het Spoorwegmuseum. Daarnaast zijn er nieuwe initiatieven in Leiden en Amsterdam, in het kader van het project Leren waar nieuwsgierigheid ontstaat, waar dit rapport ook een resultaat van is.

Ter vergelijking: sporten via verenigingen

In 2017 waren bij landelijke sportkoepel NOC*NSF 76 sportbonden aangesloten, waarbij op hun beurt weer 23.870 sportverenigingen zijn aangesloten (Van der Poel et al., 2018). Voetbal is het grootst met meer dan 1200 verenigingen in het hele land. Van de kinderen van 5-12 jaar doet 80% aan sport, van de jongeren van 13 tot 17 jaar 77%. Meer dan 60% van alle kinderen zit bij een sportvereniging (Louwen & van Grinsven, 2018).

Ter vergelijking: cultuurverenigingen

Uit de jaarlijkse monitor amateurkunst blijkt dat gemiddeld 40% van de Nederlanders in de vrije tijd iets kunstzinnigs of creatiefs doet. Muziekverenigingen, koren, schilder-, foto- en filmclubs, toneel- en dansverenigingen zijn een belangrijke voorziening voor een groot deel van de kunstbeoefenaars in Nederland. Het aandeel van beoefenaars is onder kinderen (67%) en jongeren (49%) hoger dan onder volwassenen. Van de kinderen is 47% aangesloten bij een vereniging of informele groep. Het gaat daarbij om beeldende activiteiten, muziek (ook zang), dans, theater, creatief schrijven, fotografie-/video-/computerkunst en andere kunstzinnige of creatieve activiteiten (Neele, Zernitz, & IJdens, 2018). Kenmerken van de verenigingen zijn opgenomen in de verenigingsmonitor van de LKCA (Neele & Zernitz, 2018).

Subsidieregelingen sport- en cultuuractiviteiten

Voor kinderen die het financieel minder breed hebben, bestaan diverse subsidie-regelingen. Een grote speler is Jeugdfonds Sport & Cultuur. De stichting biedt subsidies voor alle kinderen tot 18 jaar die opgroeien in gezinnen waar niet genoeg geld is om sportieve en culturele activiteiten te kunnen betalen (Jeugdfonds sport en cultuur, 2017). Deze subsidie is expliciet voor sport en cultuur en niet bedoeld voor activiteiten op het gebied van wetenschap, natuur en technologie. Er bestaan momenteel geen subsidiefondsen die zich expliciet op WNT richten.

Vaak ontbreekt lokaal overzicht en verbinding

In vergelijking met sport is er op het gebied van wetenschap, natuur en technologie nog veel versnippering en ontbreekt in het algemeen zowel landelijk als lokaal overzicht. Hoeveel clubs er op het gebied van WNT exact zijn, is niet bekend. Niet alle clubs of organisaties zijn aangesloten bij bonden of koepels. Naar schatting gaat het momenteel om enkele honderden clubs op gebied van WNT in heel Nederland. Meer over de verschillen in lokaal overzicht en lokale verbinding en voorbeelden van enkele voorlopers leest u in hoofdstuk Verbinding op lokaal niveau tussen WNT-aanbieders.

We moeten huidig aanbod beter verbinden en nieuw structureel aanbod creëren

Als we willen dat alle kinderen 'op wetenschap', 'op natuur' of 'op maken' kunnen zitten, is het niet genoeg om beter te verwijzen naar bestaande clubs of ander structureel aanbod. Uiteraard is dat zeer waardevol waar mogelijk; maar dat aanbod is er nog lang niet overal. Daarom moeten we ook kijken naar mogelijkheden voor het beter verbinden van bestaande incidentele activiteiten van diverse instellingen en naar mogelijke gezamenlijke creatie van nieuwe clubs.



WETENSCHAP, NATUUR EN TECHNOLOGIE BINNEN SCHOOLTijd

Leren en talenten ontwikkelen doen kinderen en jongeren zowel buiten als binnen schooltijd. Wie betere verbindingen wil creëren tussen alle vormen en plaatsen van leren, heeft inzicht nodig in wat er op scholen plaatsvindt. In ons onderzoek keken we naar de vragen: wat gebeurt er in Nederland in het formele onderwijs op het gebied van WNT? Welke organisaties zijn daarbij betrokken? Welke verbindingen tussen de school en buitenschoolse leeromgevingen zijn er? Het was niet onze intentie om een uitputtende lijst te maken, maar om een globaal beeld te schetsen op basis van publicaties en gesprekken met het veld.

De aandacht voor WNT in primair en voortgezet onderwijs groeit

De aandacht voor wetenschap en technologie in het onderwijs groeit. Hierbij gaat het om de hele onderwijskolom: kinderdagverblijf, PO, VO (onder meer in Technasium), MBO, HBO, Universiteit en ook BSO en voor- en naschoolse opvang. In het onderwijs worden wetenschap en technologie vaak samengenomen; natuur hoort daar dan niet altijd vanzelfsprekend bij. Gangbare afkorting voor activiteiten in dit thema is W&T: wetenschap en technologie of techniek. Er zijn veel stakeholders betrokken, onder meer vanuit overheid en bedrijfsleven. Ministeries OCW, EZK, LNV en VWS ontwikkelen beleid en investeren in diverse programma's, zoals [Techniekpact](#), [DuurzaamDoor](#), [Jongeren Op Gezond Gewicht \(JOGG\)](#), [De gezonde school](#) en [Jong leren eten](#).

Techniekpact wil tekort aan technisch personeel terugdringen

In mei 2013 is het Techniekpact ondertekend, met als doel om de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt in de technieksector te verbeteren en daarmee het tekort aan technisch personeel terug te dringen (Techniekpact, 2013). Bedrijven zijn daar ook veel bij betrokken, bijvoorbeeld via gastlessen, excursies of materialen. Zij hebben direct belang bij tegengaan van dat tekort en zijn er daarom bij gebaat dat kinderen en jongeren kiezen voor een technische studie en carrière. In totaal zijn voor het Techniekpact 12 doelen omschreven, waaronder Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan en Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T.

Voor basisscholen zijn diverse subsidieregelingen

Basisscholen hebben in Nederland grote vrijheid in hoe zij hun W&T-onderwijs inrichten, tegen de achtergrond van onder andere het leerplankader wetenschap en technologie van SLO en de landelijke kerndoelen als kader. Zij kunnen daarbij van diverse subsidiemogelijkheden gebruikmaken, zowel

vanuit de Rijksoverheid (via de 8 regionale W&T-netwerken) als via lokale en regionale subsidies, lerarenontwikkelingsfondsen en Europese subsidies (Techniektalent.nu, 2018).

Focus ligt op W&T binnen schooltijd

Mede dankzij het Techniekpact is de aandacht voor wetenschap en technologie in het primair en voortgezet onderwijs toegenomen. Het overgrote deel van de investeringen en samenwerkingen is gericht op het verbeteren van de kwaliteit van W&T tijdens schooltijd, onder meer door landelijk en lokaal budget ter beschikking te stellen, activiteiten te ontwikkelen, leerkrachten te professionaliseren of publiek-private samenwerking te versterken, bijvoorbeeld via bedrijfsbezoeken of stages (Techniekpact, 2017; Techniekpact, 2018).

Groot aantal organisaties betrokken bij versterken W&T-educatie

De toegenomen aandacht is natuurlijk waardevol, maar het aanbod is versnipperd. Bij de versterking van W&T-onderwijs, tijdens schooltijd, is een grote hoeveelheid organisaties betrokken. Dat zijn zowel organisaties gefinancierd vanuit de rijksoverheid – zoals de 8 regionale expertisecentra W&T – als commerciële partijen en initiatieven vanuit diverse lokale overheden. Zo heeft gemeente Amsterdam budget vrijgemaakt voor Actieplan W&T op Koers, waarin 2 kennismakelaars scholen helpen op basis van hun ondersteuningsbehoefte. In Rotterdam is de lokale WTwijzer voor leerkrachten gelanceerd.

Scholen zien het aanbod als groot, divers en soms verwarrend. Scholen worden van veel verschillende kanten benaderd voor initiatieven op het terrein van W&T en het overzicht ontbreekt vaak. Het grote aanbod zorgt wel voor keuzeruimte bij scholen in verschillende ontwikkelstadia (Raaijman et al., 2016).

Voor professionalisering van leerkrachten en docenten worden workshops en nascholingen georganiseerd en ontwikkelteams

Voorbeelden van organisaties betrokken bij W&T-onderwijs

- Platform Bèta Techniek*
- Techniektalent.nu*
- Jetnet/Technet*
- NEMO Science Museum
- 8 Regionale expertisecentra W&T
- SLO
- VHTO (DigiLeerKracht)
- Tech Your Future
- 7 JetNet Junior hubs
- 9 wetenskapsknooppunten
- 10 landelijke VO-HO-netwerken
- 26 regio's actief in het programma Toptechniek in bedrijf (TiB)
- Katapult met 150 samenwerkingen tussen onderwijs (MBO en HBO) en bedrijfsleven
- Pabo's
- Diverse (commerciële) bedrijven en adviesbureaus

* Platform Bèta Techniek, Techniektalent.nu en TecWijzer (Jet/Net Technet) hebben vanaf 1 januari 2019 hun krachten gebundeld en gaan samen verder onder de naam Platform Talent voor Technologie. Samen willen ze een nog hoger bereik bij scholen en bedrijven realiseren, versnippering tegengaan en zo nog meer kwaliteit en impact realiseren (Website Ptv, 2019).

opgezet. Scholen leren van diverse betrokken organisaties, maar daarnaast ook veel van elkaar. Dat doen ze onder meer via zogeheten W&T-café's, verspreid over het hele land. Daar ontmoeten leraren, schoolleiders en experts elkaar in een ontspannen setting en kunnen zij ervaringen uitwisselen. Ook zijn er diverse regionale netwerken, waarin scholen en schoolbesturen samenwerken, zoals STEM II in Limburg.

Veel aandacht voor onderzoekend en ontwerpnd leren en 21e-eeuwse vaardigheden

In stukken over W&T-onderwijs wordt veel gesproken over 21e-eeuwse vaardigheden en de didactiek van onderzoekend en

ontwerpend leren. De 21e-eeuwse vaardigheden zijn competenties die leerlingen nodig hebben om succesvol deel te nemen in de maatschappij van de toekomst. SLO heeft deze vaardigheden uitgebreid uitgewerkt en toegelicht (SLO, 2019). De term zien we inmiddels regelmatig in (overheids-)stukken, missies en visies.

Onderzoekend en ontwerpend leren is een didactische benadering die veel gebruikt

wordt in W&T-onderwijs. Leerlingen stellen vragen en zoeken zelf systematisch naar de antwoorden. Een bekend houvast is de zogenaamde 'cyclus van onderzoekend leren', die sterk lijkt op de wetenschappelijke denk- en werkmethode. Online zijn veel publicaties en voorbeeldlessen beschikbaar waarin de didactiek van onderzoekend en ontwerpend wordt toegepast, bijvoorbeeld in de inspiratiemap van Techniektalent (de Joode, Roos, & Visser, 2018).

Meie van Laar (NEMO)



“Online is er ontzettend veel materiaal te vinden dat onderzoekend en ontwerpend leren (O&O-leren) en W&T-onderwijs op scholen kan ondersteunen. Maar ik geloof niet dat enkel de aanwezigheid van die materialen voldoende is om W&T echt in te bedden op een goede manier. Daarvoor is tijd, aandacht en training nodig. Naar mijn mening is het nu nog te vroeg om de subsidies hiervoor nu al te schrappen. Daardoor zullen scholen weer uitstappen en de benodigde nascholing niet kunnen krijgen. Leerkrachten zullen hun leerlingen minder kunnen enthousiasmeren voor onderzoekend en ontwerpend leren, niet binnen schooltijd en ook niet naschools. Dat moeten we absoluut tegengaan, we moeten blijven investeren.”



Implementatie W&T op basisscholen loopt sterk uiteen

De algemene trend met betrekking tot implementatie van W&T op basisscholen is positief, blijkt uit eerder onderzoek, stukken van Techniekpact en recente gesprekken met o.a. Platform Bèta Techniek, TechYourFuture, landelijke W&T-netwerken, wetenschapsmusea en science centers en diverse wetenschapsknooppunten. In 2015 was bijna 57% procent van de basisscholen actief betrokken bij een of meerdere activiteiten op gebied van W&T, waarvan ongeveer een vierde slechts incidenteel (Raaijman et al., 2016). Het gaat dus goed, maar we zijn er nog niet.

Verder vinden we zeer grote variatie in de mate van implementatie van W&T-onderwijs op scholen in Nederland. Sommige basisscholen zijn voorloperschoolen of zogeheten vindplaatsscholen, waar veel aandacht is voor W&T (de Boer & de Graaf, 2016).



“Er is grote verscheidenheid in hoe het W&T-onderwijs binnen de scholen georganiseerd wordt. Sommige scholen hebben een W&T-werkgroep waarin zij met een klein team werken aan W&T-ontwikkeling. Hier zitten bijvoorbeeld ook mensen in die een Post-HBO opleiding voor W&T doen of afgerond hebben. Op andere scholen worden álle docenten betrokken bij het implementeren van W&T. In dat geval wordt het dus niet door slechts één persoon of een paar enthousiaste docenten gedragen. Daarnaast zijn er ook scholen met een aparte (ingehuurde) techniekdocent. Sommige scholen kiezen er bewust voor om zo externe expertise in huis halen. Andere scholen willen dit juist niet, aangezien de leerkrachten op school daardoor zelf niet direct betrokken zijn bij techniekonderwijs en daardoor in andere lessen vaak de link met techniek niet zullen herkennen.”

Waarom scholen (nog) niet investeren in W&T

Scholen die (nog) niet investeren in W&T-onderwijs hebben daarvoor verschillende redenen. De druk op leerkrachten is groot. Het curriculum is vol en naast W&T wordt ook aandacht gevraagd voor Cultuureducatie, Muziekeducatie, de Gezonde School en nog vele andere programma's en projecten. Daarnaast vinden veel leerkrachten W&T inhoudelijk moeilijk en voelen zij zich niet altijd handelingsbekwaam (van Graft, Klein Tank, & Beker, 2016). Verder wordt opgemerkt

dat er een enigszins afwachtende houding heerst in verband met de ontwikkeling het nieuwe curriculum (zie kader), in combinatie met de inschatting dat strenge controle vanuit de onderwijsinspectie voorlopig zal uitblijven.

Externe aanbieders verzorgen ook W&T tijdens schooltijd

Leerkrachten en schoolbesturen zijn bezig met structurele verankering van W&T tijdens schooltijd. Zij doen dat niet alleen zelfstandig en ook niet alleen binnen de

Vernieuwing in het onderwijs via Curriculum.nu

Via curriculum.nu wordt momenteel nagedacht over de nieuwe kerndoelen voor het onderwijs.

Leraren, schoolleiders en scholen buigen zich – met input van vele andere partijen – over de vraag wat leerlingen in het primair en voortgezet onderwijs moeten kennen en kunnen voor negen leergebieden. Met de opbrengst van dit ontwikkelproces zullen kerndoelen en eindtermen worden geactualiseerd. In 2019 brengen de teams hun adviezen uit aan de minister van Onderwijs. Wetenschap, natuur en technologie komt voornamelijk terug in de leergebieden Mens & Natuur en Mens & Maatschappij, en in mindere mate in leergebieden Rekenen & Wiskunde en Digitale Geletterdheid. In tussenproducten van het ontwikkelteam Mens & Natuur wordt het belang van verbindingen met buitenschoolse organisaties en het leren in een diversiteit van contextrijke leeromgevingen expliciet genoemd, aansluitend op verwondering en behoefte; zowel binnen als buiten de school.

Vanwege de vaak vakoverstijgende elementen is er voor de vakgebieden Mens & Natuur, Mens & Maatschappij en Burgerschap een zogenaamde preambule in de maak, waarin duurzaamheid, technologie, gezondheid en mondialiteit een plek hebben als belangrijke maatschappelijke contexten.

muren van de school. Buitenschoolse partners zijn soms beter dan de school in staat bepaalde kerndoelen en vaardigheden (creativiteit, kritisch denken, probleem oplossen) in te vullen. Soms staan daar mensen, materiaal en contexten voor klaar. Buitenschoolse organisaties kunnen de school dan werk uit handen nemen. Scholen ontvangen bijvoorbeeld gastsprekers, boeken leskisten of gaan op bezoek bij bedrijven, musea, science centers, natuur-, techniek- of maak-organisaties. De ene keer gaat het om een eenmalig uitstapje, de andere keer om een meer diepgaande of langdurige samenwerking.

Jet-Net & TechNet verbinden al meer dan 15 jaar bedrijven met scholen voor activiteiten, gastlessen en bedrijfsbezoeken. Het voornaamste doel hierbij is om meer om meer jongeren bewust te laten kiezen voor een technische vervolgopleiding. Daarnaast boeken scholen buitenschools aanbod, zoals bijvoorbeeld gastlessen van wetenschappers, ingenieurs en technici, via www.gastlessenzogeregeld.nu van Techniektalent. Honderden lessen op gebied van natuur, milieu en duurzaamheid zijn te vinden via www.groengelinkt.nl. Het aanbod is enorm. Een aantal voorbeelden van samenwerking tussen scholen en instellingen in de regio zijn omschreven in 'Ook techniekpact, inspiratie uit de regio' (de Boer, 2015).

Musea en science centers ontvangen jaarlijks duizenden leerlingen

Jaarlijks ontvangen de 35 musea en science centers die aangesloten zijn bij de VSC meer dan 700.000 leerlingen in schoolverband. Zowel uit de interviews als uit eerder onderzoek van de Museumvereniging (Matena, 2015) blijkt dat op veel plekken in het land scholen en musea steeds intensiever samenwerken. Educatief aanbod van musea en science centers wordt steeds vaker in samenwerking met scholen ontwikkeld en getest. Er is een verschuiving van aanbod-gerichte naar vraaggerichte educatie, waarbij ook nieuwere didactiek (zoals onderzoekend en ontwerpend leren) wordt ingezet. In 2018 won het Verwonderpaspoort uit Leiden, een WNT-educatieproject met aspecten van een leerecosysteem, de Museumeducatieprijs.

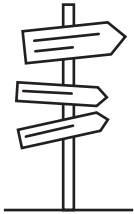
Winnaar Museumeducatieprijs 2018: Verwonderpaspoort (Leiden)

Het Verwonderpaspoort geeft kinderen uit Leiden toegang tot de wereld van natuur, wetenschap, techniek en duurzaamheid. Verwonderen, vragenstellen en onderzoeken staan centraal. Kinderen van 4 tot 12 jaar nemen eerst deel aan workshops of activiteiten in een museum, met hun familie of via school. Door daar hun verwonderpas te scannen, ontvangen ze een nieuw, digitaal eiland in hun persoonlijke online verwonderwereld vol informatie, schatkaarten, filmpjes en opdrachten. Door deze koppeling worden verschillende leeromgevingen – thuis, school en museum - verbonden. Er zijn, naast alle Leidse basisscholen, 11 partners betrokken bij het project, waaronder Naturalis, Rijksmuseum Boerhaave en gemeente Leiden. Het project is nu nog gericht op Leidse basisschoolleerlingen, maar zal in een latere fase ook voor kinderen uit andere regio's toegankelijk zijn. Een samenwerking met deze opzet, van deze omvang, is uniek in Nederland.

Het bezoek aan een museum of science center blijft vaak 'iets extra's' dat buiten het curriculum staat. Het wordt vaak nog niet voorbereid en verwerkt binnen de reguliere lessen. In Den Bosch werd dit ook zo ervaren. In het project 'Niet stapelen maar vervangen' werkt de ATO Scholenkring met een groep partners, waaronder de gemeente Den Bosch, via een intensief traject en nauwe samenwerking tussen scholen en buitenschoolse instellingen aan betere aansluiting van verschillende aanbod.

Project 'Niet stapelen maar vervangen'

Niet alleen op het gebied van wetenschap, natuur en technologie worden scholen betrokken bij talentontwikkeling van kinderen. Scholen wordt gevraagd ook aandacht te besteden aan cultuur, sport, gezondheid, lezen, media en meer. Externe aanbieders ontwikkelen materialen op al die vlakken en proberen daarbij om dat aanbod ook zo goed mogelijk aan te laten sluiten op scholen. Maar waar zit een school op te wachten? Docenten houden, mede vanwege hoge werkdruk, nog te vaak de deur dicht, ook voor mooie, spannende en inhoudelijke producten. Dat is zonde, zowel voor de kinderen als voor de ontwikkelaars van het aanbod. Deze ervaring lag ten grondslag aan een project in Den Bosch. Daar onderzoeken de ATO Scholenkring en partners momenteel, via een versnellingsaanvraag van de PO-raad 'Niet stapelen maar vervangen', hoe dit anders kan. Ze proberen al het buitenschoolse aanbod echt af te stemmen op de vragen van de school. Niet aanbodgericht, maar vraaggericht werken. SLO ontwikkelde inhoudslijnen en 'aanbodsdoelen'. Scholen gebruiken deze doelen bij het ontwikkelen van hun eigen beredeneerd aanbod (onderwijsleerlijnen en lessen). Ook helpen de doelen bij het kiezen van extern aanbod, dat met dezelfde doelen wordt omschreven. Zo is het voor docenten makkelijker om écht passend aanbod te vinden. Kennisnet en de Koninklijke bibliotheek gaan helpen om via ICT al het aanbod te inventariseren, meta-dateren en ontsluiten voor de scholen.



LOKALE SAMENWERKING EN VERBINDING

Hierboven heeft u kunnen lezen dat talloze organisaties buiten schooltijd activiteiten organiseren op het gebied van WNT. Ook binnen schooltijd komt er steeds meer W&T-educatie.

Zowel binnen schooltijd als buiten schooltijd zetten talloze bevlogen experts en vrijwilligers zich in voor WNT-educatie. We onderzochten de verbinding op lokaal niveau tussen het leren binnen schooltijd en buiten schooltijd. Hoe wordt leren in de school verbonden met leren buiten schooltijd? In hoeverre is men bij instellingen bekend met elkaars lokale aanbod en in hoeverre verwijzen zij naar elkaar?

Verbinding aanbod binnen schooltijd en buiten schooltijd is sterk wisselend

Scholen werken zowel zelfstandig als in samenwerking met diverse partners aan hun W&T-onderwijs. De aansluiting tussen activiteiten op gebied van wetenschap, natuur en technologie tijdens schooltijd en zulke activiteiten die buiten schooltijd

mogelijk zijn in de directe omgeving varieert van afwezig tot goed.

Diverse experts vinden dat er nog veel te weinig verbinding is tussen leren binnen en buiten school. Op school wordt weliswaar actief ingezet op WNT-leren en -talentontwikkeling, maar dat wordt niet structureel gekoppeld aan kansen buiten schooltijd. Wel worden meer dan eens de brede scholen genoemd, die juist actief inzetten op het verbinden van binnen- met buitenschools aanbod. Brede scholen zijn daarmee interessante potentiële partners voor toekomstige leerecosystemen.

Kinderen doorverwijzen is teveel afhankelijk van individuele leerkrachten en docenten

Het ontbreekt aan structurele verbinding tussen leren binnen- en buiten schooltijd. Waar enthousiaste leerlingen nu worden doorverwezen naar buitenschools aanbod dat past bij zijn of haar interesse, is dat te vaak afhankelijk van de individuele leerkracht of docent. De kennis die hij of zij van het lokale aanbod heeft, is dan bepalend voor de manier waarop doorverwezen kan worden naar buitenschoolse leeromgevingen. Als een leerkracht of docent weet

van de natuurclub, techniekclub of een evenement in de bibliotheek, wordt een kind wellicht doorverwezen. Heeft de docent er nog nooit van gehoord, dan ontbreekt die verbinding.

Anika Embrechts (TechYourFuture)



“Je merkt dat het doorverwijzen heel erg afhangt van de ontwikkeling binnen de school en het beeld van wat er buiten nog te halen is. Hoeveel mogelijkheden kinderen krijgen in de vorm van informatie over verdere stappen, ligt veelal aan de kennis van de docent.”

Waar nieuwsgierige en enthousiaste kinderen niet doorverwezen worden naar clubs en activiteiten, gaan talenten verloren. Als leerkrachten de activiteiten in hun omgeving niet kennen, kunnen zij kinderen niet vertellen waar zij met hun vragen en enthousiasme naartoe kunnen. De kans wordt kleiner dat leerlingen die tijdens schooltijd enthousiast zijn geworden over een onderwerp buiten schooltijd verder leren. Zij zijn dan afhankelijk van een zelfstandige zoektocht – al dan niet met ouders.

Brede scholen zetten actief in op verbinding binnen- en buitenschools aanbod

Brede scholen zijn ontstaan uit een combinatie van basisscholen en samenwerkingspartners, zoals de voor- en vroegschoolse educatie, de kinderopvang, culturele organisaties, sportverenigingen en welzijnorganisaties. Steeds meer scholen definiëren zichzelf als brede school of integraal kindcentrum (IKC). Brede scholen zijn er in vele verschijningsvormen, ‘de’ brede school bestaat niet (Landelijk steunpunt brede scholen, 2013). Er zijn scholen met netwerken en goed omschreven gemeenschappelijke doelstellingen, er zijn scholen gevestigd in multifunctionele gebouwen samen met andere instellingen (Claassen, Knipping, Koopmans, & Vierke, 2008). Bij een integraal kindcentrum gaat samenwerking het verst, o.a. op bestuurlijk niveau. Een IKC heeft één

fysieke locatie en een doorlopende ontwikkellijn tussen kinderdagopvang, buitenschoolse opvang en schoolonderwijs. Brede scholen hebben met elkaar gemeen dat zij door middel van samenwerking met externe partners een krachtige en rijke omgeving willen creëren waar kinderen hun talenten kunnen ontdekken en ontwikkelen. Scholen kunnen daarbij werken met een soort drierapsraket, met een les onder schooltijd, extra activiteiten die daarop aansluiten en uiteindelijk mogelijkheid voor verdere deelname aan een club. Brede scholen zijn interessante partners voor leerecosystemen, omdat zij expliciet open staan voor verbinding, *cross sector learning* en talentontwikkeling.

Brede School Gouda

De Brede School Gouda organiseert op jaarbasis meer dan 2000 activiteiten voor alle kinderen van Gouda. Op school en op de website van de brede school wordt het naschoolse aanbod bekend gemaakt. Soms sluit dat direct aan op wat er tijdens schooltijd is behandeld, soms is het nieuw aanbod. Kinderen kunnen kiezen op welk vlak zij zich in enkele lessen willen verdiepen of verbreden. Deelnemen aan naschools aanbod kost 50 cent tot 2 euro per les. Na enkele lessen kunnen kinderen (waar mogelijk) lid worden van de club of weer een nieuwe activiteit/serie kiezen. Via Techniekpunt Gouda kunnen kinderen meedoen aan naschools WNT-aanbod en komen zij in contact met bijvoorbeeld Ecokids.

Lokale werken scholen soms samen met WNT-instellingen

Musea, science centers en andere WNT-instellingen zijn vaak betrokken bij scholen en proberen verbindingen te leggen. De aard en diepgang van de samenwerking wisselt. De samenwerkingen en contacten die er

Ontwikkeling van programma's met scholen en testklassen

Musea en science centers als De Bastei, Science Centre Delft, Naturalis, Natura Docet Wonderryck Twente, Rijksmuseum Boerhaave, Continium, Teylers Museum en NEMO werken samen met (vaste) scholen bij de ontwikkeling en het testen van nieuwe programma's. Hierbij zijn zowel docenten als kinderen direct betrokken. Ook zijn er musea die een klankbordgroep hebben waarin scholen zitting nemen.

Samenwerken aan doorgaande leerlijnen bij meerdere instellingen in de regio

Op sommige plaatsen werken instellingen gezamenlijk aan educatie voor en met scholen in de vorm van een (doorgaande) leerlijn. Dit doen bijvoorbeeld Batavialand met 'De Culturele Haven', Haarlemmermeermuseum de Cruquius met een leerlijn over erfgoed en Teylers Museum met de leerlijnen 'Wie wat bewaart, heeft wat!' en 'Stappen in de Stad'. In de Gemeente Dinkelland is door de Stichting Musea in Dinkelland de samenwerking 'Educatie op Locatie' opgezet. In samenwerking met scholen ontwikkelen de instellingen gezamenlijk een programma met doorlopende leerlijn, waardoor kinderen tijdens hun schoolcarrière bij alle instellingen kunnen ontdekken en kennis verwerven die zij op school verder verwerken.

Samenwerking aan educatie via een lokaal netwerk

In enkele steden, zoals Leiden, Rotterdam en Den Bosch wordt gewerkt aan een grotere, intensievere samenwerking tussen scholen, musea, organisaties, pabo en gemeente. Hierbij wordt gezamenlijk ingezet op educatie voor binnen en buiten schooltijd, het verbinden van leeromgevingen en het ontwikkelen van producten met hoge kwaliteit.

Op andere plaatsen zijn scholen en instellingen verbonden via lokale (cultuur)educatie-netwerken of regionale W&T netwerken. Universiteitsmuseum Utrecht is bijvoorbeeld verbonden aan netwerk 'Cultuur en School', Natuurmuseum Brabant aan 'CiST – Cultuur en school Tilburg', Continium werkt samen met STEM II van Stichting Kindante, De Ontdekfabriek is onderdeel van 'Lerend netwerk W&T' in Eindhoven en Science LinX van Netwerk Noord.

al zijn, vormen een waardevolle basis voor samenwerkingen in toekomstige leerecosystemen. Er zijn samenwerkingen gericht op kwaliteit van museumprogramma's, doorgaande leerlijnen bij meerdere instellingen, kennisdeling en kwaliteit van WNT-onderwijs; en er zijn musea en science centers die in samenwerking met scholen werken aan professionalisering van docenten en

kwaliteit van W&T onderwijs in scholen. Een voorbeeld van het laatste is het schoolvak Maakkunde van NEMO.

Musea en science centers werken samen met duizenden instellingen

Musea en science centers werken niet alleen samen met scholen, maar ook met duizenden andere instellingen. Samenwerking wordt gezien als belangrijk en nuttig. Instellingen werken samen vanwege financiële redenen (minder kosten, meer inkomsten, meer efficiency), professionalisering (kennis delen, krachten bundelen), marketing/branding/werving (meer publiek, nieuw publiek) en een grotere zichtbaarheid van collecties. Samenwerking is “mensenwerk en een wil van binnenuit om gezamenlijk tot mooie dingen te komen” (Bunnik, 2013).

Kennis van aanbod en doelstellingen andere instellingen zeer uiteenlopend

Onder zowel musea en science centers, scholen als (koepel)organisaties vinden we grote verschillen in de mate van bekendheid met ander lokaal aanbod dan het eigen. Aan de ene kant van het spectrum zijn er instellingen die weinig tot geen inzicht

hebben in de activiteiten en instellingen in de lokale omgeving. Ze hebben geen contact met mensen die in de buurt werken en verwijzen niet actief naar elkaar. Lokaal overzicht ontbreekt en eventuele verbinding en doorverwijzing is afhankelijk van toevallige persoonlijke kennis en contacten. Meerdere gesprekspartners geven aan dat meer kennis van elkaar goed zou zijn, zowel voor de doelgroep als voor de medewerkers.

Medewerker van een science center



“Het enige wat ik kan bedenken is dat we combi-tickets aanbieden. Ik heb nog te weinig kennis van wat er in deze omgeving zit.”

Medewerker van een museum



“Ik ben niet erg goed op de hoogte van het activiteiten-aanbod van instellingen bij mij in de omgeving, omdat ik me daar niet genoeg in verdiep. De enige reden dat ik soms van dingen weet, is omdat het uit een samenwerking komt. Ik zoek het niet actief uit.”

Anderzijds zijn er instellingen die juist heel goed inzicht hebben in lokale kansen en mogelijkheden, dankzij lokale netwerken, lokale (educatie)overleggen of samenwerking met andere partijen voor een lokaal evenement of product. De organisatie van dat evenement of product staat dan centraal, elkaar en elkaars aanbod blijven of leren kennen is bijvangst.

Daphne Mol (Watermuseum)



“Na de inhoudelijke overleggen over bijvoorbeeld de Museumjeugduniversiteit spreken we natuurlijk ook altijd over ‘Hoe gaat het eigenlijk verder bij jullie’? Zo blijven we op de hoogte.”

Musea en science centers werken o.a. samen met

- Basisscholen
- Middelbare scholen
- Hogescholen en universiteiten
- Pabo's
- Scholenkoepels
- Vrijwilligersorganisaties
- Ziekenhuizen
- Cultuurkoepels
- Waterschappen
- NME-organisaties
- Musea uit de regio
- Erfgoedinstellingen
- Wetenschappelijke instituten
- Stadsmarketing
- Supermarkten
- Gemeenten
- Landelijke netwerken
- Musea met vergelijkbare collecties
- Regionale instellingen
- Bedrijven

Sommige individuele geïnterviewden zijn door diverse projecten en samenwerkingen dus goed bekend met sommige mensen en activiteiten bij andere partijen. Maar een ook maar enigszins compleet overzicht van alle lokale partners, activiteiten en kansen voor kinderen heeft nagenoeg niemand.

Kansen voor verbetering doorverwijzen en lokaal verbinden

Veel kansen voor lokale samenwerking op gebied van WNT zijn nog onbenut. Ook doorverwijzen van de ene naar de andere buitenschoolse leeromgeving kan op allerlei plaatsen verbeterd worden. Verwijzen tussen buitenschoolse leeromgevingen gaat op dit moment onder andere via combinatietickets, folderrekken, linkjes op websites en ook via mondelinge adviezen. Hoe en hoe vaak dat laatste gebeurt is niet duidelijk. Wel of niet doorverwijzen is nu nog te afhankelijk van individuele kennis van de medewerkers. Instellingen geven aan dat er nog geen beleid is voor doorverwijzen van kinderen, en dat er meer aandacht naar uit zou kunnen en moeten gaan. Men zou graag meer en structureler doorverwijzen.



Eveline Holla (Wetenschapsknooppunt TU Delft)



“Het zijn allemaal ‘ons kent ons’-lijntjes. Er is geen georganiseerd netwerk.

Veel clubs weten elkaar wel te vinden en verwijzen naar elkaar, maar het is niet structureel. Het is bij gratie van wat men toevallig van elkaar weet.”

Medewerker van een club voor kinderen



“Wij zijn nog niet zo heel erg gewend om op die manier te denken. Ten eerste zijn mensen veel met zichzelf

bezig en gericht op eigen activiteiten. Dat is vaak al een hele klus. Daarbij heb ik vaak ook te weinig informatie, ik weet te weinig om kinderen goed door te verwijzen. Maar goed inlezen en elkaar leren kennen kost veel tijd. Ik zou zelf wel behoefte hebben dat het netwerk meer in kaart wordt gebracht.”

Carleen Baarda (De Jonge Onderzoekers Groningen)



“We zijn absoluut voor samenwerking en het verbinden van dingen. De gevaren zitten voor ons niet in

collega-instellingen. Misschien hebben we later wel 3 van ons-soort clubs in de stad. We gaan uit van onze sterke kanten. Als je gewoon doet waar je goed in bent dan is er nog genoeg ruimte te winnen voor iedereen.”

Naast structureler inbedding van de doorverwijfsfunctie in het beleid van organisaties, zouden medewerkers van buitenschoolse leeromgevingen zich bij de ontwikkeling van activiteiten ook vaker de vraag moeten stellen wat voor een kind de volgende stap zou zijn na afronden van de activiteit. In de activiteit zou een mogelijk vervolgadvis inbegrepen moeten zijn. Daarmee kan een kind dat na afloop enthousiast en nieuwsgierig is meteen een tip kunnen krijgen voor

een volgende stap. Dat kan een stap binnen de eigen instelling zijn, als daar verdieping of verbreding mogelijk is, maar ook een stap naar een andere aanbieder in de eigen omgeving.

Medewerker van een club voor kinderen



“Er is altijd wel een parkje of plantsoentje waar je met een naschoolse natuurclub direct rondom de school kunt leren. Het sterke daarvan is ook dat kinderen leren in het parkje waar ze elke dag doorkomen. Ze zien dan ineens van een park waar ze elke dag komen dat er ook paddenstoelen staan en dat er bepaalde vogels leven. Dat vertellen ze dan later ook aan hun ouders.”

Van een-op-eensamenwerkingen naar een netwerk

In een leerecosysteem vormen alle betrokken partijen een netwerk. De betrokken organisaties kennen elkaars aanbod en doelstellingen en zorgen dat activiteiten van diverse aanbieders op elkaar aansluiten. Scholen werken samen met vele aanbieders van activiteiten. Met het oog op toekomstige leerecosystemen is het interessant om lokaal te onderzoeken in hoeverre de organisaties die al samenwerken met de school, ook samenwerken met elkaar. In een goed functionerend leerecosysteem kennen zij het aanbod van elkaar, kunnen ze voortbouwen op het enthousiasme en de kennis en vaardigheden die kinderen in eerdere activiteiten bij andere instellingen hebben verworven en worden activiteiten in de omgeving, bijvoorbeeld in het weekend, verbonden. De samenwerkingen die er nu al zijn, vormen een waardevol uitgangspunt voor de vorming van een lokaal leerecosysteem.

De rijksoverheid investeert in lokale verbinding voor sport en cultuur

De landelijke overheid zet, in samenwerking met diverse lokale overheden en organisaties, in op verbetering van onderwijskwaliteit

binnen schooltijd op gebied van cultuur en sport. In tweede instantie wordt ook gekeken naar verbinding van leren binnen en buiten schooltijd. Er is geld vrijgemaakt voor programma's als:

- **Cultuureducatie** met kwaliteit (CmK) met als doel kinderen te laten profiteren van goed cultuuronderwijs waarin ze plezier hebben en belangrijke vaardigheden leren.
- **Meer muziek in de klas** met als doel structureel muziekonderwijs voor alle 1,6 miljoen basisschoolkinderen in 2020.
- **Combinatiefunctionarissen**, beter bekend als de cultuurcoach en buurtsportcoach, via de 'Brede Regeling Combinatiefuncties'. In 2017 waren landelijk in totaal 2.919 fte combinatiefunctionarissen werkzaam, waarvan ongeveer 10% in de cultuursector en 90% in de sportsector.

In de cultuursector is binnenschoolse educatie gebaat bij buitenschoolse en andersom

In de Monitor Cultuureducatie primair onderwijs 2017-2018 (Nooij, de Graauw, van Essen, & van den Broek, 2018) staan resultaten van het onderzoek naar de landelijke ontwikkelingen in cultuureducatie sinds 2015-2016 in relatie tot het programma Cultuureducatie met Kwaliteit (CmK). Het programma CmK is een belangrijk onderdeel in het landelijk beleid ter bevordering van het cultuuronderwijs in het primair onderwijs. Met ondersteuning uit de subsidie-regelingen van CmK is inmiddels meer dan de helft van de scholen, samen met culturele instellingen uit hun omgeving, aan de slag.

De Basis voor Cultuureducatie (Van den Eijnden et al., 2016) is het resultaat van een verkenning en een uitgebreide raadpleging van betrokkenen vanuit overheid, onderwijs en cultuur over de huidige en toekomstige situatie van binnenschoolse en buitenschoolse cultuureducatie. Zij concluderen dat buitenschoolse cultuureducatie is gebaat bij een goede binnenschoolse cultuureducatie en omgekeerd. Scholen en buitenschoolse instellingen wordt geadviseerd de inhoud van verschillende programma's op elkaar af te stemmen en meer samen te werken, met daarbij het

kind centraal gesteld. Dit versterkt de ontwikkeling van talenten van kinderen en geeft cultuureducatie meer kwaliteit. Uit onderzoek volgt het advies aan provincie en gemeenten om niet te bezuinigen op het buitenschoolse aanbod en om te zorgen voor goede toegankelijkheid via een sterke culturele infrastructuur.

Het stappenplan voor betere lokale verbinding ziet er voor elke omgeving anders uit

In Cultuureducatie Binnenstebuiten (van den Eijnden, 2015) staan negen voorbeelden van bijzondere en waardevolle samenwerkingen tussen scholen en de lokale culturele omgeving uitgelicht. De publicatie biedt algemene inzichten over hoe je als school en culturele partij in partnerschap kunt komen tot verbinding van binnen- en buitenschoolse cultuureducatie. Ook blijkt uit de studie dat elke regionale/lokale situatie anders is. De onderzoekers concluderen dat een stappenplan voor verbinding er dus iedere keer anders uit zal zien. Een geslaagde verbinding blijkt afhankelijk van de inzet van individuele personen en van de relaties tussen mensen uit diverse werkvelden die elkaar weten te vinden in een gedeeld belang.

Kennismakingsaanbod in de sportsector leidt tot talentontwikkeling

Veel gemeenten zijn betrokken bij het organiseren van kennismakingsaanbod voor kinderen en jongeren op het gebied van sport en cultuur. Dit doen zij zelfstandig of met (ICT)partners zoals Sportpas of Sjors Sportief. Bijna 100 gemeenten in Nederland werken met Sjors Sportief en Sjors Creatief van Cultuur- & Sportstimulering (C&S) Nederland. Het doel is om inwoners op een leuke en laagdrempelige manier bekend te maken met het sportieve en culturele aanbod binnen de regio. Dit gaat vaak in samenwerking met buurtsportcoaches/cultuurcoaches, sportbedrijven en/of culturele instellingen.

Er is een aantal factoren cruciaal voor het succes van Sjors Sportief. De gemeente heeft de belangrijkste rol. Medewerkers

vanuit de gemeenten zoeken alle partijen op en stimuleren hen om aanbod te genereren. Ten tweede dragen de scholen bij aan het succes. Zij maken tijd om de boekjes met het aanbod uit te delen en kinderen enthousiast maken. Dat doen ze omdat al het aanbod van iedereen via één boekje komt. In sommige gemeenten staat ook WNT-aanbod in de boekjes.

Gijs van der Lee (Cultuur- & Sportstimulering Nederland)



“Als er iets in het boekje staat wat niet alledaags is, dan wordt daar enorm op ingeschreven. Tennis, voetbal of andere bekende sport is makkelijk, die ken je wel als kind. Wij zien grote interesse in activiteiten als schaken, skaten, natuuractiviteiten (IVN), boksen, bootcampen, kinderyoga en creatieve activiteiten zoals bijvoorbeeld programmeren, koken, schilderen, fotografie en dino-fossielen. Voor sommige activiteiten zijn zelfs al wachtlijsten. Gemiddeld stroomt 15% van de kinderen die een kennismakingscursus doet daarna door naar een vereniging.”

Buurtsportcoaches zorgen er voor dat meer mensen gaan sporten in de wijk

Het effect van de combinatiefunctionarissen sport (buurtsportcoaches) is uitgebreid onderzocht door het Mulier instituut. Buurtsportcoaches zijn combinatiefunctionarissen met als specifieke opdracht het organiseren van een sport- en beweegaanbod in de buurt en het maken van een verbinding tussen sport- en beweegaanbieders en andere sectoren zoals zorg, welzijn, jeugdzorg en kinderopvang en onderwijs. Veel buurtsportcoaches zijn (ook) werkzaam in het basisonderwijs als vakleerkracht bewegingsonderwijs. Het aantal buurtsportcoaches is de laatste jaren sterk toegenomen. De inzet van buurtsportcoaches heeft gezorgd voor meer mensen die zijn gaan sporten in de wijk, zowel op de sportvereniging en op de scholen. De buurtsportcoaches brengen mensen in

beweging door het zelfstandig organiseren van activiteiten, evenementen of 'wijkssportverenigingen' en verwijzen van mensen naar aanbod. Het effect van de buurtsportcoaches is zowel zichtbaar bij voortzetting of uitbreiding van bestaand aanbod, als bij de creatie van nieuw aanbod (Lindert, Brandsema, Scholten, & Poel, 2017).

Er is nog geen landelijk initiatief waarbij WNT-talentontwikkeling centraal staat

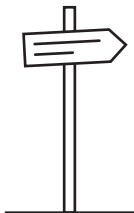
Op het gebied van sport en cultuur zijn er programma's om lokaal aanbod beter te verbinden, op het gebied van WNT is momenteel nog geen landelijk initiatief waarbij talentontwikkeling op basis van eigen interesse en verbinding van binnen- en buitenschools leren centraal staat.

Er bestaat momenteel geen combinatie-functionaris WNT die initiatieven binnen de school verbindt aan die buiten de school. Op diverse scholen werken cultuurcoaches en buurtsportcoaches en er zijn ook enkele scholen die een 'W&T-coördinator' hebben. Hoeveel dat er exact zijn, wat voor taken zij precies op zich nemen en wat de effecten daarvan zijn, is niet bekend.



DEEL 3:

NAAR DE TOEKOMST



BASIS VOOR DE TOEKOMST

Uit de diverse gesprekken en interviews blijkt dat WNT-aanbieders elkaar in duizenden samenwerkingen opzoeken. Die bestaande samenwerkingen kunnen waardevolle inzichten bieden en een basis vormen voor toekomstige leerecosystemen.

We willen succesvolle en duurzame WNT-leerecosystemen creëren, om te zorgen dat alle kinderen hun talenten kunnen ontwikkelen op basis van hun eigen interesse en nieuwsgierigheid. Verschillende factoren zijn van belang bij het vormen van zulke leerecosystemen.

Ten eerste is goede samenwerking tussen betrokkenen cruciaal. In dit hoofdstuk formuleren we eerst acht succesfactoren voor lokale samenwerking, gedestilleerd uit onze gesprekken met ervaringsdeskundigen.

Ten tweede is toegankelijkheid voor kinderen, ouders, leerkrachten en organisaties op lokaal niveau essentieel. Na de acht succesfactoren voor samenwerking, geven we daarom in dit hoofdstuk acht adviezen voor betrokkenheid en toegankelijkheid.



Citaat uit *Proeven van partnerschap - Rapport van de stuurgroep Asscher-Vonk II* (Bunnik, 2013)

“Samenwerking komt op allerlei manieren tot stand. Soms door druk van bovenaf, bijvoorbeeld van subsidiegevers die een fusie afdwingen. Soms van onderop, door partijen die elkaar vinden in een gemeenschappelijk doel. Er bestaat geen algemeen geldend recept. Fusies die van bovenaf zijn opgelegd en lastige processen kunnen soms tot mooie resultaten leiden. En samenwerking van onderop kan in vrijblijvendheid stranden. Ons viel op dat samenwerking vooral mensenwerk is en dat het organiseren van contact misschien wel de sleutel is — van simpele dingen als een gemeenschappelijke personeelskantine waar je elkaar ontmoet en samen een kopje koffie drinkt of het organiseren van gezamenlijke gesprekken over het werk op alle niveaus van de organisatie tot het inrichten van teams, programmacommissies en dwarsverbanden door de organisaties heen. Druk van buiten kan helpen, maar is nooit genoeg. De wil en energie voor samenwerking moet van binnenuit komen. En dan ontstaan de mooiste dingen.”



ACHT SUCCESFACTOREN VOOR LOKALE SAMENWERKING

1. Gezamenlijke droom

Werken op basis van een gezamenlijke droom zorgt voor emotionele binding. Betrokkenen voelen bijvoorbeeld verzet of urgentie. Dat is belangrijk en brengt mensen in beweging. Een gezamenlijke droom maakt waaraan je werkt tot meer dan een 'project': een onderdeel van iets groters.

Jelle de Jong (IVN)



“Je hebt een droom nodig. Martin Luther King zei ook niet: I HAVE A PROJECT-PLAN! Met die gezamenlijke droom kijk je daarna naar de mogelijkheden in de eigen regio en kijk je naar de eerste praktische stappen. Dat kan per regio een andere uitvoer hebben.”

2. Heldere doelen, inzicht in elkaars belangen

Werken aan heldere, meetbare gezamenlijke doelen, vanuit een gedeelde visie, zorgt voor duidelijkheid en verbinding. Door met meerdere partijen aan dezelfde doelen te werken, kan een groter bereik worden gehaald dan waar alle partijen zelfstandig opereren. Dat elke partij in de samenwerking daarnaast ook eigen doelen en belangen heeft die niet volledig overlappen is mogelijk. Ook als alle betrokkenen vanuit eigen doelen en belangen streven naar meerwaarde voor iedereen kan dit leiden tot een krachtig, gezamenlijk resultaat.

Bas Bresters (Natuureducatie Op Locatie)



“Valkuil kan zijn om te snel na te denken over hoe een project kan worden uitgevoerd, zonder eerst na te denken over de (uiteenlopende) doelen van partners.”

Voorbeelden van projecten waarover betrokkenen ervaringen hebben gedeeld

- Verwonderpaspoort Leiden
- Techniekpact Rotterdam
- Maakplaats021 Amsterdam
- Techniekpunt Gouda
- Codestarter
- Niet stapelen maar vervangen
- Natuureducatie Op Locatie
- Leren doe je samen
- Samenwerking JES Rijnland & Rijksmuseum Boerhaave
- Summerschool Junior UU
- First Lego League
- Project F.I.E.T.S.
- Chemelot2Discover
- Ecokids Amsterdam
- Jeugdvakantiepaspoort Rotterdam
- Sportpas
- Sjors Sportief en Sjors Creatief
- PO-netwerken
- MuseumJeugdUniversiteit
- Project NAT

Ayla Murad (Rotterdams Techniek en Technologiepact)



“Er gebeurt van alles bij organisaties. Wat is het gezamenlijke belang? Waar kun je elkaar versterken?

Dat is een succesfactor, zet dat dat op papier. Benoem de doelstellingen en beschrijf SMART waar je op in gaat zetten, anders blijf je heel lang praten.”

Met elkaar in gesprek gaan en blijven is niet alleen een voorwaarde voor een gezamenlijk en duurzaam resultaat, maar ook waardevol op zich. Het vormt de basis voor het samen verkondigen van een eenduidig verhaal aan andere partijen, zo blijkt ook uit onderzoek over verbinden van binnen- en buitenschoolse cultuureducatie (van den Eijnden, 2015).

Achter de doelen van een project zitten diverse belangen van organisaties. Partners moeten in de eerste fase in gesprek over de individuele, organisatie- en collectieve belangen van het partnerschap. Dat biedt uitzicht op gemotiveerde partners en erkenning van wederzijdse belangen (Platform Bèta Techniek, 2017).

3. Een goede lokale projectleider

Een intrinsiek gemotiveerde projectleider is aanspreekpunt, contactpersoon, regelaar en weet wat iedereen nodig heeft. Hij of zij is een spin in het web en aanjager die alle benodigde contacten onderhoudt en zorgt dat de gestelde doelen worden behaald.

Leonie Bakker (Verwonderpaspoort)



“Door afwisselend bij diverse partners op kantoor te gaan werken, stimuleer je betrokkenheid. Ik wist wat op de werkvloer gebeurde. We bespraken dingen waarvoor je misschien anders geen afspraak zou inplannen.”

4. Onderling vertrouwen en een klik hebben

Het kost tijd om elkaar te leren kennen en dezelfde taal te spreken, wanneer je gaat samenwerken met instellingen vanuit verschillende achtergronden. Het is essentieel om die tijd daarvoor te nemen. Wanneer grote organisaties en kleine organisaties samenwerken, kan vertrouwen worden vergroot door onderling zeer open te zijn. Het kan belangrijk zijn om in externe communicatie duidelijk het project/ de samenwerking als afzender te communiceren en niet één (de grootste) organisatie. Dat laatste levert wantrouwen naar die organisatie op.



Anke Jongen (Natuurmuseum Brabant)



“Samenwerken met instellingen die ieder een eigen cultuur en een eigen manier van werken hebben, betekent dat je geen aannames kunt doen over hoe er met dingen wordt omgegaan. In je eigen organisatie ken je mensen door en door, je weet wat je van je collega's kunt verwachten. Als je met andere partijen samenwerkt, is dat niet meer zo vanzelfsprekend.”

5. Betrokkenheid van de gemeente

In diverse gesprekken komt het belang van betrokkenheid van en samenwerking met de gemeente naar voren, bijvoorbeeld bij Techniekpact Rotterdam, Techniekpunt Gouda, Niet stapelen maar vervangen en Maakplaats 021.

Yuri Matteman (Naturalis)



“Bij grotere samenwerkingen, met meerdere partijen, zoals het Verwonderpaspoort, is de betrokkenheid van de gemeente een belangrijke succesfactor. Dat gaat om de beschikbaar gestelde financiering, maar ook om inhoudelijke ondersteuning, betrokkenheid en hulp aangaande borging voor langere termijn.”

6. Breed gedragen betrokkenheid en commitment

Voor het laten slagen van grotere samenwerkingen is het belangrijk dat betrokkenheid en commitment van organisaties in die organisaties breed gedragen wordt. Op bestuurlijk niveau, bijvoorbeeld door een ondertekende intentieverklaring met afspraken over te investeren geld, tijd en beslissingsbevoegdheden. Maar ook op het niveau van de mensen die het werk doen. Ook zij moeten zich betrokken voelen bij het project. In het geval van een samenwerking met scholen gaat het dus zowel om het betrekken en enthousiasmeren van schoolbesturen, als om het betrekken van leerkrachten en directeurs in de organisaties.



7. Inbreng naar eigen kracht

Organisaties die samenwerken herbergen zeer uiteenlopende medewerkers, van enthousiaste vrijwilliger tot ervaren directeur. Elke organisatie kent een andere verdeling van capaciteiten en competenties. Het is belangrijk om rekening te houden met sterkere en zwakkere punten van organisaties. Daarnaast kent ook iedere organisatie verschillen in werkdruk door het jaar heen. Soms is er door een verbouwing, opening of andere grote deadline tijdelijk minder mogelijk. Het helpt om daar inzicht in te hebben en rekening mee te kunnen houden.

Nicole Samson (Continium)



“Het is niet iets wat je over het hoofd moet zien, het commerciële aspect. Denk daarbij ook goed aan de operationele zaken en het kostenaspect. Wanneer het bijvoorbeeld gaat om activiteiten buiten schooltijd, heb je soms ook te maken met openingstijden van organisaties. Op het moment dat musea buiten hun reguliere openingstijden open moet blijven, wordt dat heel duur.”

8. Een goede financiële basis

Tijd en geld zijn vaak de beperkende factor voor musea, science centers en andere organisaties op het gebied van WNT. Een goede financiële basis voor een project is essentieel. Voor langere tijd op eigen budget werken, gaat meestal niet goed. Bij het aanvragen van tijdelijke subsidies is het van groot belang na te denken over borging van inzet op lange termijn. Wat gebeurt er als de subsidie afloopt?

Samenwerking is nodig maar niet vanzelfsprekend

Ook het Platform Bèta Techniek (PBT, inmiddels onderdeel van Platform Talent voor Technologie) is in Nederland direct en indirect betrokken bij diverse netwerken en samenwerkingen, veel op het gebied van wetenschap en technologie. In het document *Reflecteren op samenwerken* omschrijft het PBT voorwaarden voor samenwerking. Geconcludeerd wordt dat het onmogelijk is om de complexe vraagstukken van deze tijd op te lossen zonder samen te werken met andere organisaties. Samenwerken is dus nodig. Het is echter zeker niet altijd vanzelfsprekend. De uitdaging van iedere samenwerking is om samen meer te bereiken dan iedere partij alleen zou kunnen. Succesvol samenwerken is een taai proces dat niet los te zien valt van de strategische context waarin de betrokken partijen zich begeven (Platform Bèta Techniek, 2017).

PBT publiceerde een handzaam document dat de complexiteit van samenwerken overzichtelijk maakt. Naar aanleiding van het project Versterking Samenwerking Lerarenopleidingen en Scholen ontwikkelden ze een bondig reflectiemodel, dat helpt om gezamenlijk de ambitie, belangen, relatie, organisatie en proces van een samenwerking te analyseren en te beoordelen. Deze vijf thema's zijn verder uitgewerkt in een document met diverse aanbevelingen (Platform Bèta Techniek, 2017). In het document 'Impactrijke veranderingen Over sturen en stimuleren' (van der Ham et al., 2017) schetst PBT de ervaringen die zijn opgedaan met verschillende interventies op het snijvlak van onderwijs en arbeidsmarkt.



ACHT ADVIEZEN VOOR STERKERE BETROKKENHEID, TOEGANKELIJKHEID EN TALENTONTWIKKELING

Naast succesfactoren voor samenwerking destilleerden we uit ons onderzoek acht adviezen voor toegankelijkheid en brede talentontwikkeling op het gebied van WNT.

1. *Beschikbaarheid van aanbod leidt niet automatisch tot talentontwikkeling*

Ondanks de kleine fysieke afstand waarbinnen voor veel kinderen diverse WNT-activiteiten te vinden zijn – een afstand vergelijkbaar met die naar de sportclub of de muziekschool – benutten sommige kinderen de mogelijkheden toch niet. Dat kan te maken hebben met een grote emotionele afstand.

Uit STEM learning ecosystems: critical approaches (B. Bevan, 2018):



“Opening doors to pursue your interests and commitments requires more than just the doors being available. You must know where they are. You must be convinced that what is on the other side is something you want. You must be welcomed when you walk through the door.”

Beschikbaarheid van aanbod, ook op lokaal niveau, leidt niet automatisch tot meer bezoek. Voor bezoek zijn meer voorwaarden: de juiste verbindingen zijn nodig en is het belangrijk dat mensen zich welkom voelen. De rol en houding van ouders moet daarbij zeker niet vergeten worden.

Marie Anne Remmelink (Familiemusea)



“Ouders beslissen. Die trekken de portemonnee en pakken de auto. Het kan wel vanuit de interesse van het kind komen, maar de eindbeslissing ligt uiteindelijk bij de ouder.”

2. *Laat mensen zich welkom voelen*

Diverse instellingen voelen niet toegankelijk voor mensen. Het lijken gesloten bastions, waardoor mensen zich niet welkom voelen, ook al zijn ze dat wel. Het is belangrijk om niet alleen na te denken over communicatie van wetenschappelijke of technologische inhoud voor kinderen, maar ook over communicatie op emotioneel niveau, die bijdraagt aan het gevoel dat iemand op zijn plek is – voor kinderen en ouders. Neem eerst drempels en muren weg, zorg dat mensen zich thuis voelen, dan komt de inhoud daarna.

Brokering in leerecosystemen

In literatuur over leerecosystemen komt het belang van ‘brokering’ (‘verbinden’) naar voren. Bij brokering gaat het om het verbinden van kinderen en jongeren aan nieuwe leermogelijkheden die hen stimuleren om verder te leren op basis van eigen interesse. Het Hive Research Lab doet veel onderzoek naar persoonlijke leerpaden op basis van interesse van kinderen. Mensen zijn verbinders (brokers) die situaties verbinden (things get brokered) (Ching et al., 2015). Er wordt aanbevolen om als netwerk voldoende aandacht te besteden aan goed overzicht. Informeer vervolgens elkaar en kinderen en jongeren over de verschillende mogelijkheden. De onderzoekers ontwierpen een toolkit, framework en 11 practice briefs met adviezen en handleidingen voor diverse mogelijkheden voor verbinden (Ching, Santo, Hoadley, & Peppler, 2019).

3. *Zet in op stappen die haalbaar zijn voor de doelgroep*

Een kind zet eens een eerste stapje in het verkennen van een interesse. Het is van belang om vanuit elke mogelijke eerste stap, vanuit elk enthousiasme, kansen te bieden voor een volgende ervaring. Omdat leerecosystemen netwerken zijn waarbij diverse instellingen zijn betrokken, zijn er ook meer-

dere 'startpunten'. In de literatuur wordt dit wel *onramping* genoemd – de 'oprit' voor een toekomstig leerpad.

We willen in een leerecosysteem verschillende kinderen betrekken en enthousiasmeren voor een tweede, derde, vierde ervaring. Daarvoor moeten we aan die verschillende kinderen vragen wat ze graag willen. Zo kunnen we zorgen dat de stap die we aanbieden past bij de doelgroep. Dat is vaak een kleine (tussen)stap, naar een museum gaan is voor veel kinderen een te grote stap. Beter is het vaak om kinderen met aanbod op plekken die ze al kennen te laten proeven aan mogelijkheden die nog verder van hen af staan. Ook kunnen andere kinderen en volwassenen die al iets verder zijn op hun leerpad worden ingezet als community ambassadors.

4. Zorg dat ambities matchen met facilitaire mogelijkheden

Het is belangrijk om niet alleen te kijken naar samenwerking en verbinding, maar ook naar de facilitaire mogelijkheden van betrokken organisaties en eventueel kinderen zelf. Dat geldt voor tijdens schooltijd

en voor daarna. Pas op met aannames over de mogelijkheden van kinderen thuis; er bestaat een risico op uitsluiting van kansarme kinderen.

Amanda Vollenweider (NEMO, project Codestarter)



"Scholen en BSO's vinden naschools programmeeraanbod vaak interessant klinken, maar hebben soms helemaal geen computers beschikbaar. Wij hebben met Codestarter als opdracht meegekregen dat we ons moesten richten op werving van kansarme kinderen. Dat idee voor naschools aanbod is heel nobel. Maar met subsidie heb je maar een beperkt potje dat op termijn ook opraakt. Een paar keer kun je dingen gratis organiseren, maar vervolgens gaat zo'n naschoolse club door op kosten van de deelnemers of organiserende club. Wat ik ook moeilijk vond, is dat je ook echt een computer nodig hebt om zelf verder te leren. Dat is iets heel basaal, maar er zijn veel kansarme kinderen die thuis of op school geen computer hebben."



5. *Help ouders bij het vinden van educatieve voorzieningen op het gebied van WNT*

Veel ouders stimuleren hun kinderen om interesses te ontwikkelen en begeleiden hen daarin.

Chris Voets (Ontdekfabriek)



“Ik denk dat het bezoek aan ons heel erg ouder afhankelijk is. Kinderen wiens ouders onze plek weten te vinden, die komen bij ons.”

Uit een landelijk onderzoek onder de ouders van basisschoolleerlingen (Hootsen & Razenberg, 2013) blijkt dat veel ouders het belangrijk vinden dat hun kind al op de basisschool in aanraking komt met wetenschap en techniek. Beroepen in het domein worden door ouders omschreven als interessant, uitdagend en belangrijk, maar door een deel van hen die zelf niet werkzaam zijn in de sector als ‘moeilijk’ en ‘voor mannen’.

Een derde van de ouders brengt kinderen (nagenoeg) nooit in aanraking met speelse educatieve voorzieningen. Omdat ze er niet bij stil staan, omdat ze er zelf geen interesse in hebben of omdat ze denken dat hun kind nog te jong is (Hootsen & Razenberg, 2013). In de buitenschoolse WNT-sector bestaat het beeld dat ouders vaak niet weten waar ze naartoe kunnen.

Brigitte van Helden (Stichting Techniekpromotie)



“Ik denk dat kinderen wel vaak WNT buiten school willen, maar dat ze niet goed weten waar ze naartoe kunnen. Ik denk dat het hoog tijd wordt, dat er veel meer buiten de deuren gekeken wordt. Ouders zijn als het gaat om opleidingen of buitenschools aanbod ook vaak een beperkende factor.”

6. *Besteed expliciet aandacht aan inclusiviteit*

Veel wetenschapsmusea en science centers vermoeden dat hun volwassen publiek voornamelijk bestaat uit hoogopgeleide mensen zonder immigratie-achtergrond. We willen met leerecosystemen alle ouders meer handvatten te geven om hun kinderen met wetenschap en technologie in aanraking te brengen, en hen bewust maken van de rol die zij kunnen spelen. Om ook groepen ouders te bereiken die in mindere mate uit eigen beweging naar deze instellingen komen – met een immigratie-achtergrond, met een laag opleidingsniveau en ouders die zelf niet werkzaam zijn binnen het domein van wetenschap en techniek – moet daaraan specifiek aandacht worden besteed. Hierbij kan tevens aansluiting worden gezocht bij het (lokale) onderwijsachterstandenbeleid. Zie ook advies 1 hierboven.

7. *Maak goede afspraken met subsidiegevers over prestatie-indicatoren*

Musea, science centers en andere organisaties worden door subsidiegevers vaak afge-rekend op kwantitatieve prestatiefactoren, zoals hun bezoekerscijfers. Vaak mogen zij daarbij alleen mensen die de fysieke locatie bezoeken meetellen. Dat maakt investeren in projecten buiten de deur minder aantrekkelijk is. Ook projecten waarin veel tijd wordt geïnvesteerd voor een klein aantal kinderen -bijvoorbeeld projecten voor kinderen die wat verder van wetenschap, natuur en technologie af staan – zorgen voor een spanningsveld.

Grote investeringen voor kleine aantallen mensen zijn of lijken soms geen goed idee. Toch zijn juist projecten voor bijzondere of moeilijk te bereiken doelgroepen zeer waardevol. Er zijn dan ook organisaties die vanwege hun maatschappelijke rol, vanwege specifieke doelstellingen of (mede) vanwege gewenste neveneffecten heel bewust wel veel tijd investeren in relatief kleine hoeveelheden mensen. Het is belangrijk om in het geval van leerecosystemen rekening mee te houden. Zorg dat de doelstellingen van een project passen bij de prestatie-indicatoren van een subsidiegever.

Maarten Reichwein (Wetenschapsknooppunt Utrecht)



“Jaarlijks organiseert de Universiteit Utrecht Summerschool Junior voor 400 a 500 kinderen. Vier dagen lang ontdekken leerlingen van groep 5 t/m 8 en klas 1 en 2 hoe leuk wetenschap is door zelf onderzoek te doen. Het is niet gebonden aan niveau, alle nieuwsgierige kinderen die het interessant vinden, mogen meedoen. Het merendeel van de plaatsen is snel gevuld met kinderen van ouders die zelf gestudeerd hebben. Toen we begonnen zagen we enorm veel aanmeldingen vanuit hoogbegaafden-netwerken, Da Vinci scholen en andere clubs. Maar het hoofddoel van het Wetenschapsknooppunt is dat we willen dat *iedereen* een juist beeld van wetenschap heeft. Voor dit programma zijn daarom 50 gesponsorde plaatsen beschikbaar, waarvoor we actief zoeken naar kinderen die verder van ons af staan en van huis uit niet de middelen of mogelijkheden hebben om mee te doen. We zetten daar echt enorm veel tijd voor in. Tegenover een reguliere deelnemer is het misschien wel een factor 10 of nog meer.”

Daphne Mol (Watermuseum Arnhem)



“Tijd is een beperkende factor. Als er véél tijd wordt gevraagd voor iets waar maar tien extra bezoekers voor komen, dan staat dat niet in verhouding met elkaar. Dat kunnen we eigenlijk niet doen. Toch zijn er wel projecten die veel tijd kosten voor relatief weinig bezoekers. In geval van bijvoorbeeld de MuseumJeugdUniversiteit bereiken we per keer ook maar 40 kinderen. Maar hier vinden we de samenwerking met andere musea en de daarbij bijbehorende effecten heel waardevol, mede daarom blijven we het doen. Zo is onder andere de ‘museumdriedaagse’ voortgevloeid uit de versterkte contacten. Een succesvol project waarbij de buitenschoolse opvang van Arnhem in de voorjaarsvakantie drie volle dagen actief is in drie verschillende musea, met aan het einde een afsluitende presentatie aan hun ouders.”

8. *Breng lokaal aanbod lokaal in beeld*

Bij lokale projecten, lokale samenwerking en een lokale doelgroep hoort het gebruik van lokale communicatie. Het opzetten van een grote landelijke website met alle aanbod wordt afgeraden.

Amanda Vollenweider (NEMO Science museum, project Codestarter)

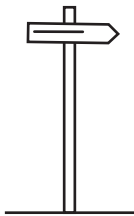


“Een kind gaat in een straal van enkele kilometers om zijn of haar huis aan de slag. Onze ervaring is dat daar geen landelijke site voor nodig is. Ik denk dat ouders en kinderen ook op lokaal niveau het aanbod onder ogen moeten krijgen. Dit ook vanuit bestaande instellingen die ze al kennen zoals scholen of bibliotheken.”



DEEL 4:

**WAT IS DE
VOLGENDE STAP?**



TEN EERSTE

De potentie voor leerecosystemen in Nederland is groot

Nagenoeg alle gesprekspartners onderschrijven het belang van (verdere) verbetering van kwaliteit van WNT-onderwijs, zowel binnen als buiten schooltijd, van betere lokale verbinding en overzicht. Onze droom dat ieder kind zijn talenten op gebied van WNT verder kan ontwikkelen, op basis van eigen interesse en nieuwsgierigheid, wordt in het hele land breed gedragen.

De meeste musea en science centers zouden graag bijdragen aan een lokaal leerecosysteem. Tijd, geld en menskracht vormen de belangrijkste beperkende factoren voor de mate waarin organisaties kunnen bijdragen. Een gedeelte ziet zichzelf in de rol van initiatiefnemer en projectleider. Anderen hebben hiervoor niet voldoende geld, tijd of menskracht en suggereren andere partijen als leidende partij en centrale schakel. Bijvoorbeeld de gemeente of een wetenschapsknooppunt. Er is in veel regio's behoefte aan meer lokaal overzicht en verbinding. Organisaties willen daar graag aan bijdragen.

Wij zetten ons in voor een toekomst waarin het in heel Nederland mogelijk is om op lokaal niveau leerecosystemen op te zetten. We bouwen daarbij voort op bestaande samenwerkingen en netwerken en investeren ook in nieuwe verbindingen en activiteiten. Nederland zit vol leerecosystemen in de dop, de potentie is enorm.

Vanwege grote verschillen is een lokale benadering belangrijk

Door lokaal leerecosystemen op te zetten, kan per regio worden ingezet op wat daar nodig en mogelijk is. Er zijn momenteel grote verschillen in Nederland, zowel in kwaliteit als kwantiteit van WNT-aanbod als in onderlinge verbindingen en netwerken. Zo zijn er bijvoorbeeld regio's waar al relatief veel aanbod aanwezig is. Daar kan winst geboekt worden door het creëren van sterkere verbindingen, beter doorverwijzen, betere zichtbaarheid en het verlagen van

drempels of actievere inzet op ouderbetrokkenheid en inclusiviteit.

Er zijn ook regio's waarbij het aanbod nu nog beperkt is en kansen voor talentontwikkeling eerder vergroot kunnen worden door in samenwerking nieuwe activiteiten en verbindingen te creëren. Er zullen omgevingen zijn waar vanuit een specifiek thema wordt gedacht – denk aan natuur, technologie of maken – en omgevingen waarin bredere talentontwikkeling op het gebied van WNT een betere optie is. Alles hangt af van lokale organisaties, belangen en doelstellingen.

Yuri Matteman (Naturalis)



“Ik zie voor me dat er in de toekomst meerdere leerecosystemen zijn per stad of dorp. Ook daartussen kunnen dan weer verbindingen gelegd worden. Denk aan nieuwe, innovatieve verbindingen tussen natuur, cultuur of programmeren waarbij mensen zich steeds opnieuw verwonderen. Zo kunnen kinderen, jongeren en ook volwassenen echt een leven lang verbonden zijn en zichzelf in de volledige breedte blijven ontwikkelen op basis van hun eigen passies en interesses.”

Voor landelijk succes is zowel op lokaal als op landelijk niveau aandacht nodig

De overheid investeert momenteel in grote projecten gericht op lokale verbinding op gebied van sport en cultuur. Ook op het gebied van wetenschap, natuur en technologie is zo'n grote landelijke impuls van groot belang. We zien dat er momenteel al veel geïnvesteerd wordt in verbetering van W&T in het onderwijs. Daarnaast zijn er steeds meer buitenschoolse activiteiten en organisaties die zich inzetten voor talentontwikkeling, onder andere op het gebied van maken, programmeren en natuur.

Waar echter veel winst valt te halen, is in het leggen van verbindingen tussen binnen- en buitenschools leren. Uit ons onderzoek blijkt dat er allerlei groeimogelijkheden zijn. Juist nu, in deze tijd van innovatie en

investeringen, is het belangrijk om samen te focussen op het versterken van lokale verbindingen en (buitenschoolse) talentontwikkeling.

We willen dat kinderen en jongeren altijd verder kunnen leren, op basis van hun eigen interesse en nieuwsgierigheid. Dat kan door een gezamenlijke investering in leerecosystemen, waarin organisaties kinderen en jongeren helpen om beter te gebruik te maken van alles wat al mogelijk is, gezamenlijk nieuw aanbod creëren en kinderen de mogelijkheid te geven een leven lang bezig te zijn met datgene waar hun hart ligt.

Doe ervaringen op in pilotprojecten

Inmiddels zijn twee pilotprojecten gestart, waarmee we ervaring opdoen met het opzetten van leerecosystemen. In de pilots besteden we expliciet aandacht aan ouderbetrokkenheid, inclusiviteit en het versterken van verbindingen. Door investeringen

van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, het Mondriaanfonds en NEMO en Naturalis is het mogelijk te pionieren en er gedegen onderzoek naar te doen. Resultaten worden actief gedeeld en dragen bij aan een nog sterkere basis voor kansen in andere steden en buurten. In de pilots die onderdeel zijn van Leren waar nieuwsgierigheid ontstaat ligt de focus op natuur en maken/tinkeren. De gemeente Leiden heeft de leerecosysteme aanpak inmiddels al zover omarmd, dat zij recent ook een pilot gestart is. Daarin staat cultuur centraal.

Aansluitend op ons onderzoek, waarvan u nu het rapport leest, en de eerste twee pilots willen we verder leren. Voor lokale pioniers is een stappenplan gemaakt en zijn randvoorwaarden omschreven. We willen mede op basis van ons onderzoek, de pilots en input van landelijke en regionale beleidsmedewerkers een landelijk plan uitwerken, met beleid voor lokaal, provinciaal en landelijk niveau.



Pilot Natuur om de Hoek

Op verschillende locaties in Nederland zet Naturalis met binnen- en buitenschoolse partners (zoals Hortus Botanicus Leiden, IVN, Stichting Naar buiten!, Natuurmuseum Brabant, Natuurmuseum Fryslan) leerecosystemen op. In Natuur om de Hoek gaan kinderen in de leeftijd van 8 tot 12 jaar op unieke wijze aan de slag met de natuur in eigen omgeving. We creëren met alle betrokkenen leerpaden waarin kinderen binnen en buiten schooltijd op onderzoek uit kunnen gaan en de eigen buurt kunnen vergroenen. Dat kan rond de school, thuis en in de buurt, bv. in een nabijgelegen park. Ze worden hierbij geholpen door enthousiaste begeleiders en onderzoekers, veelal op vrijwillige basis.

Het hoofddoel van het project is om jongeren in Nederland, met speciale aandacht voor achterstandswijken, op betekenisvolle wijze binnen en buiten school in aanraking te brengen met natuur en duurzaamheid; en ze instrumenten te bieden om vanuit verwondering en nieuwsgierigheid de natuur in de eigen omgeving te onderzoeken en verbeteren.

Hiermee dragen we onder andere bij aan:

- Het zich laten verwonderen en het enthousiasmeren van de betrokken kinderen en het geven van de mogelijkheid een passie te verdiepen en talenten verder te ontwikkelen.
- Een onderzoekende houding, waarmee ze ook binnen andere contexten nieuwsgierigheid kunnen omzetten in vragen, zelf op zoek kunnen gaan naar de antwoorden en deze op waarde kunnen schatten.
- Een vergroot bewustzijn van kinderen voor natuur en duurzaamheid en daarmee een club leerlingen die zich inzet voor het verrijken van de natuur en andere duurzaamheidsactiviteiten.

De activiteiten hangen samen en zijn van verschillend niveau, van beginner tot gevorderd. Zo is continue ontwikkeling mogelijk en daarmee een leven lang leren. Activiteiten binnen een leerecosysteem zoals Natuur om de Hoek zijn heel divers. Denk aan: schoolprojecten, gastlessen, natuurclubs, citizen science projecten, workshops in musea, lokale activiteiten om biodiversiteit te verbeteren, natuurexcursies, et cetera. Van verwondering tot verdieping, van zelf creëren tot kennis opdoen. De jongeren worden bij hun ontdekkingstocht geholpen door enthousiaste begeleiders en onderzoekers, veelal op vrijwillige basis.

Onderzoek in samenwerking met Hogeschool Leiden (Lectoraat Natuur en Ontwikkeling Kind) maakt deel uit van het project.

Pilot in Amsterdam over maken en tinkeren

NEMO Science Museum voert een pilot uit waarbij bestaande initiatieven en projecten op het gebied van maken en tinkeren zowel binnen, buiten als naschools met elkaar worden verbonden. Tinkeren is een heel laagdrempelige en inclusieve manier om met weinig middelen aan de slag te gaan met wetenschap en technologie. In de pilot worden verbindingen gecreëerd, waarmee aanbod in de klas, in het museum en in de wijk verbonden worden met naschools aanbod voor kinderen en families. Verder leren wordt mogelijk gemaakt voor alle kinderen, ongeacht hun achtergrond. In de pilot wordt intensief samengewerkt met o.a. Maakplaats 021.

NEMO biedt naast het museumprogramma voor families en scholen, twee verschillende programma's rondom maken en tinkeren op scholen. Met de lesmethode Maakkunde kunnen basisscholen actief aan de slag met ontwerp-uitdagingen en worden leerkrachten ondersteund met uitgebreide nascholingen en lesmateriaal voor in de klas. Voor kansarme scholen in de stad biedt NEMO de mogelijkheid een nascholingstraject rondom tinkeren te volgen, waarbij leerkrachten de methodiek van tinkeren kunnen gebruiken in de klas. Maakplaats 021 is een netwerk van makerspaces in verschillende vestigingen van de Openbare Bibliotheek Amsterdam (OBA), waar kinderen uit de buurt hun creativiteit en digitale vaardigheden kunnen ontplooiën. Maakplaats 021 biedt workshops en activiteiten aan onder schooltijd, na schooltijd en in de vakanties.

Er zijn in het voorjaar van 2019 twee naschoolse clubs opgericht, die een opstap vormen voor verdere verdieping. Op maandagmiddagen voert NEMO een naschoolse club uit in een school in Amsterdam Noord. De school doet mee aan het EU-project Tinkering, waardoor de kinderen zowel tijdens als na schooltijd (in clubverband) in aanraking komen met maken en tinkeren en zo met wetenschap en technologie. Op donderdagmiddagen is Maakplaats 021 Reigersbos de locatie van een naschoolse club. Ook hier wordt bewust geworven onder leerlingen van een school in Amsterdam Zuid-Oost die ook in het EU-project Tinkeren zit. Daardoor kunnen we duidelijk verbindingen maken tussen binnen- en buitenschools leren.

Inclusiviteit en ouderbetrokkenheid staan centraal in de pilot. Bij beide clubs worden ouders gestimuleerd om de eerste en laatste bijeenkomst van dit jaar mee te komen en samen met hun kinderen te maken en tinkeren. Hiermee wordt gestimuleerd dat de kinderen thuis vertellen wat ze op de club hebben gedaan en dat de ouders gerichte vragen kunnen stellen.

Subsidie, doordachte inzet daarvan en landelijke coördinatie zijn essentieel

We willen de leerecosysteemaanpak verder stimuleren en mogelijk maken. Daarvoor is steun van de overheid essentieel – nationaal, provinciaal en regionaal. Nationale aandacht en financiering zijn nodig voor het versterken van lokale verbindingen op het gebied van WNT. Financiering is een

foundational factor voor het opzetten van leerecosystemen (Vance et al., 2016), maar financiering alleen is niet genoeg: er is een combinatie nodig van subsidiëring, doordachte inzet daarvan en landelijke coördinatie. Waardevolle adviezen voor succes van dergelijke aanpakken en transities zijn door PBT verzameld in 'Impactrijke veranderingen Over sturen en stimuleren' (van der Ham et al., 2017).

Financiering is een foundational factor voor het opzetten van leerecosystemen

Financiering is nodig voor de organisatie van de samenwerking, voor menskracht bij de leidende/centrale partij in het ecosysteem en voor operating costs. Het creëren en onderhouden van lokale partnerschappen vereist betrokkenheid en afstemming met verschillende partijen. Er is voldoende financiering nodig om de kosten te kunnen dekken die gepaard gaan met het opzetten van de infrastructuur van het leerecosysteem en de tijd die nodig is om aan deze stappen/verantwoordelijkheden te werken. De ervaring is dat subsidieverstrekkers lokale samenwerking en het niet-competitieve karakter van leerecosystemen en lokale partnerschappen en leerecosystemen heel waardevol en interessant vinden (Vance et al., 2016).

Op lokaal niveau moeten pioniers het voortouw nemen en leerecosystemen opzetten. Daarvoor zijn voldoende kennis en middelen nodig. Ook andere deelnemende organisaties hebben zowel kennis als middelen nodig, om te kunnen bijdragen aan nieuwe verbindingen en nieuw aanbod. Betrokkenheid van landelijke en regionale overheden is vervolgens essentieel bij het delen van alle opgedane kennis en inzichten.

Citaat uit Design for success (Vance et al., 2016)



“Yes, sustainability is a challenge in all of our worlds. I think people love to fund things for a limited amount of time and then say okay, you guys are on your own. But I think this capacity building work is some of the most important work of our future and it's going to take... targeted and I would say, long term, so not two years of funding.”

Yuri Matteman van Naturalis stelt zich een toekomst voor waarbij landelijk wordt geïnvesteerd voor een langere periode. Hij kijkt ook naar de aanpak van cultuureducatie:

Yuri Matteman (Naturalis)



“De mogelijkheden die gecreëerd moeten worden om lokale leerecosystemen op te zetten zie ik niet los van landelijke, provinciale en gemeentelijke steun. Gemodelleerd naar Cultuureducatie met Kwaliteit (CmK), zou je in de toekomst ook voor leerecosystemen beleid kunnen opstellen waarbij subsidie kan worden aangevraagd om lokaal aan de slag te gaan voor een langere tijdsperiode (bv. 4 jaar). Deze subsidie zou landelijk kunnen worden aangevraagd en dan gemacht vanuit andere overheden, net als bij CmK.”

Om in de toekomst ieder kind de mogelijkheid te geven om hun talenten op gebied van wetenschap, natuur en technologie te ontwikkelen, moet worden geïnvesteerd in lokale verbindingen. Het is belangrijk daarbij rekening te houden met verschillen tussen regio's. Niet elk leerecosysteem zal er precies hetzelfde uit zien. Wel zullen overal de opzet, focus en organisatie moeten voldoen aan een aantal vooraf opgestelde voorwaarden. Vanuit een centrale organisatie kunnen lokale pioniers geholpen worden met richtlijnen en tools. Zo'n centrale organisatie moet landelijk gecoördineerd worden. Voor Cultuureducatie met Kwaliteit (CmK) zijn dat bijvoorbeeld het ministerie van OCW, Fonds Cultuurparticipatie en het LKCA, die samen het landelijk programma-team vormen.

Een leerecosysteem opzetten vraagt op zowel op nationaal als lokaal niveau om commitment. Samen investeren we in krachtige verbindingen waarmee verder leren op het gebied van wetenschap, natuur en technologie vanzelfsprekend en áltijd mogelijk wordt.



STAPPENPLAN VOOR LOKALE PIONIEREN

Een leerecosysteem is een lokaal netwerk van scholen, BSO's, musea en science centers, bibliotheken, clubs, maakplaatsen, buurtcentra en andere organisaties met aanbod voor kinderen en jongeren. In het netwerk zorgen organisaties dat hun aanbod aansluit op dat van anderen, en ze verwijzen kinderen en jongeren naar elkaar.

In een leerecosysteem kunnen alle kinderen en jongeren op basis van hun eigen nieuwsgierigheid en interesse telkens nieuwe dingen leren, bij telkens andere aanbieders.

In ons onderzoek hebben we veel advies gekregen van ervaringsdeskundigen en andere experts in het hele land. Dat advies en onze opgedane inzichten hebben we vertaald in deze korte handreiking, voor Nederlandse pioniers die lokale leerecosystemen willen opzetten. Dit document omvat randvoorwaarden en een stappenplan voor het opzetten van succesvolle, duurzame leerecosystemen.

Er zijn veel lokale verschillen in Nederland. Er is ook niet één blauwdruk waarmee een leerecosysteem kan worden opgezet. Elke situatie is uniek in ontwerp en praktijk. Elke lokale omgeving heeft zijn eigen prioriteiten en elk leerecosysteem zal gebaseerd zijn op een eigen visie en doelstellingen.

Randvoorwaarden

- **Randvoorwaarde: Inclusiviteit**

Een goed functionerend leerecosysteem biedt alle kinderen gelijke kansen en creëert een omgeving waar kinderen en jongeren altijd welkom zijn voor een eerste kennismaking of verdere verdieping. Alle kinderen en jongeren kunnen hun talenten ontwikkelen, wat iemands achtergrond, opleidingsniveau of sociaal economische status ook is.

- **Randvoorwaarde: Verbinden**

In een leerecosysteem worden activiteiten en andere leermogelijkheden met elkaar verbonden door kinderen goed door te verwijzen, drempels te verlagen en te zorgen voor (tussen)stappen passend bij

de doelgroep. Aanbod alleen beschikbaar maken, leidt niet automatisch tot gebruik. Het is van groot belang dat kinderen en ouders zich welkom voelen. Luister hierbij naar de ideeën en behoeften van kinderen en jongeren.

- **Randvoorwaarde: Organisatie op orde**

Het is van belang om aan de 'organisatiekant', de samenwerking en financiering goed op orde te hebben en te houden. Beschrijf wat de investeringen zijn van elke partij in zowel geld als tijd. Hou rekening met wat haalbaar is voor diverse grotere en kleinere instellingen. Maak bij mogelijke subsidiegevers duidelijk op welke kwantitatieve en kwalitatieve doelstellingen je je richt en zorg dat daar heldere afspraken over zijn. Denk na over duurzaamheid en investeringen voor de lange termijn.



Stappenplan voor het opzetten van een lokaal leerecosysteem

1. Start met een organisatie die het voortouw wil nemen en die gemotiveerd is om op lokaal niveau, in samenwerking met andere organisaties, een leerecosysteem op te zetten. Omschrijf een droom en een plan voor financiering.
2. Betrek een breed scala aan organisaties uit de lokale omgeving. Denk hierbij zowel aan WNT-gerichte organisaties zoals maakplaatsen, musea en science centers, techniek-, natuur- en/of programmeerclubs; basisscholen, middelbare scholen en MBO/HBO/Universiteiten; als aan andere partijen uit de lokale omgeving, zoals de gemeente, bedrijven, bibliotheken, buurthuizen of jongerenorganisaties.
3. Onderzoek bij deze organisaties de bereidheid om mee te werken aan het opzetten van een lokale samenwerking gericht op WNT-talentontwikkeling voor kinderen en jongeren. Omschrijf je droom. Willen instellingen/mensen daar aan meewerken? Welke belangen spelen een rol? Begin met enthousiaste, gedreven instellingen en breid het netwerk eventueel later uit.
4. Onderzoek de huidige lokale situatie (community mapping). Hoe kunnen kinderen en jongeren uit de lokale omgeving momenteel op WNT-gebied hun talenten ontwikkelen?
 - Wie zijn betrokken organisaties? Wat zijn hun doelstellingen? Welke lokale samenwerkingen zijn er?
 - Wat is het huidige aanbod van activiteiten, clubs en evenementen? Wat mist er? Wat is de kwaliteit van het aanbod?
 - Hoe ziet de lokale doelgroep er uit? Hoe worden zij nu betrokken en hoe ontwikkelen zij vaardigheden en talenten? Wat zijn drempels voor deelname? Hoe inclusief is het aanbod?
5. Omschrijf op basis van de droom duidelijke, concrete doelen*. Leg vast wat elke partij gaat doen om de doelen te helpen bereiken. Op welke manier kunnen en willen organisaties bijdragen? Wat zijn hun eigen belangen en doelen? Hoe gaan kinderen/jongeren effect merken van de nieuwe samenwerking? Hoe maak je effecten meetbaar?
6. Ontwikkel en implementeer een communicatiestrategie voor de doelgroep. Hoe gaan jullie kinderen en jongeren (beter) bereiken en lokaal doorverwijzen? Hoe zorg je voor inclusiviteit? Sluit zoveel mogelijk aan bij bestaande lokale kanalen.
7. Hou samen continu aandacht voor verbetering en groei. Wat leer je van de eerste activiteiten? Hoe kun je nog meer kwaliteit verhogen? Blijf elkaar inspireren en van feedback voorzien.

** Bij het formuleren van doelen valt te denken aan: leren binnen en buiten schooltijd beter verbinden; bestaande leermogelijkheden van verschillende (buitenschoolse) instellingen beter met elkaar verbinden; samen nieuwe activiteiten/clubs creëren; samen zichtbaarheid van WNT-instellingen vergroten; ouderbetrokkenheid vergroten; actieve inzet op specifieke doelgroepen; talentontwikkeling in de vrije tijd verbinden aan lokale en regionale mogelijkheden voor professionele ontwikkeling (opleidingen); het versterken van vaardigheden van educatoren/vrijwilligers die met kinderen/jongeren werken, zodat zij beter kunnen helpen bij talentontwikkeling.*

DEEL 5:

BIJLAGEN

Bijlage 1: Lijst ontvangers enquête

De inventarisatie-enquête is naar 35 VSC-leden gestuurd en door deze 30 VSC-leden ingevuld:

- 1 ARTIS
- 2 Batavialand
- 3 Continium discovery center
- 4 Cosmos Sterrenwacht
- 5 De Bastei
- 6 De Museumfabriek
- 7 De Ontdekfabriek
- 8 Haarlemmermeer museum De Cruquius
- 9 Maritiem Museum Rotterdam
- 10 Museon
- 11 Museum Speelklok
- 12 Museum Zaanse Tijd
- 13 Natura Docet Wonderryck Twente
- 14 Naturalis
- 15 Natuurhistorisch Museum Rotterdam
- 17 Natuurmuseum Brabant
- 18 Nederlands Watermuseum
- 19 NEMO Science Museum
- 20 Rijksmuseum Boerhaave
- 21 Rijksuniversiteit Groningen - Science LinX
- 22 Sonnenborgh - museum en sterrenwacht
- 23 Space Expo
- 24 Spelerij bv
- 25 Spoorwegmuseum
- 26 Stichting GeoFort
- 27 Stichting Techniekpromotie *
- 28 Teylers Museum
- 29 TUDelft - Science Centre Delft
- 30 Universiteitsmuseum Utrecht

** Stichting Techniekpromotie is wel een VSC-lid, maar geen science center of museum en is daarom waar niet van toepassing niet weergegeven in de resultaten (rondleidingen, kinderfeestjes etc.).*

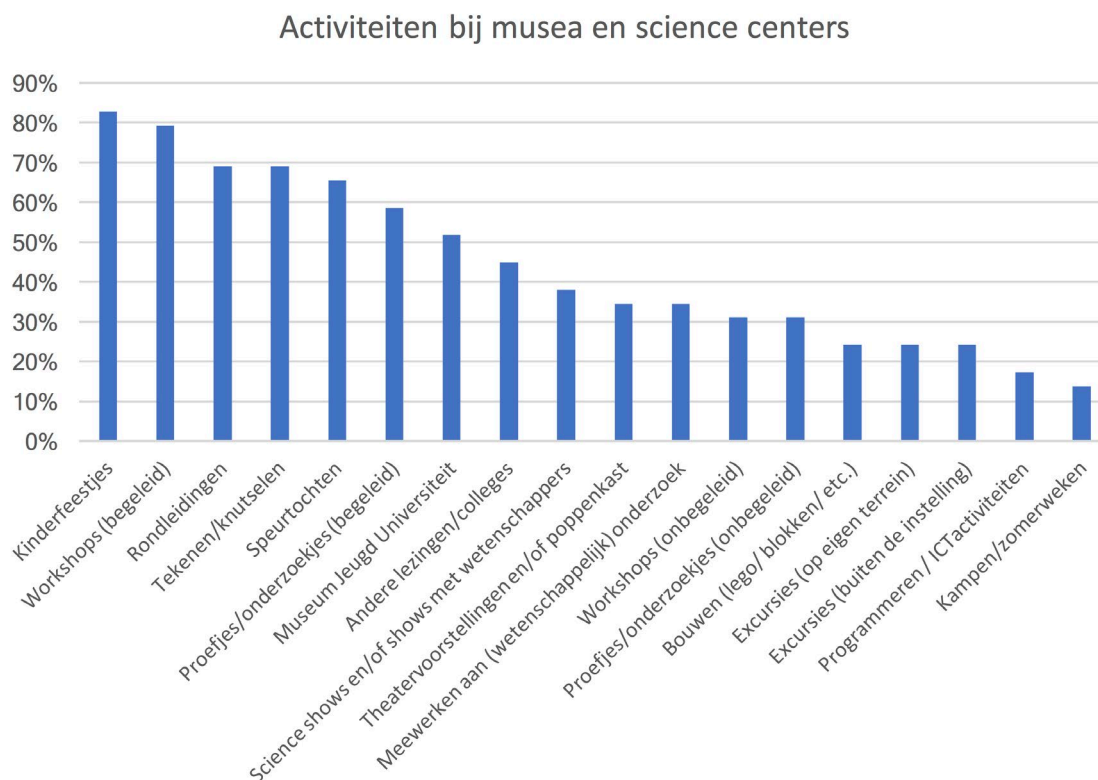
Bijlage 2:

Overzicht van geïnterviewde personen en instellingen LWN

#	Datum	Instelling/Verband	Persoon/Personen
1	19-7-2018	Universiteit Leiden (SCS)	Julia Cramer
2	24-7-2018	MK5060	Margo de Groot Coenen
3	27-7-2018	Vakantiepaspoort Rotterdam (gemeente Rotterdam)	Vanessa Meurs
4	31-7-2018	Space Expo	Laura Kasius
5	31-7-2018	Rijksmuseum Boerhaave	Annelore Scholten en Desirée Hagens
6	7-8-2018	Continium	Harrie Slechtriem en Nicole Samson
7	14-8-2018	De Ontdekfabriek	Chris Voets
8	14-8-2018	WTE Zuid	Harry Cornelissen
9	14-8-2018	Natuurmuseum Brabant	Anke Jongen
10	16-8-2018	Verwonderpaspoort	Leonie Bakker, Juke Loman en Nanda van Beest
11	23-8-2018	Watermuseum	Daphne Mol
12	24-8-2018	Science Linx	Renske de Jonge
13	24-8-2018	De Jonge Onderzoekers	Carleen Baarda
14	24-8-2018	Jimmy's	Elroy van Gorcum en Emilie Eefting
15	27-8-2018	Fonds voor cultuurparticipatie	Julie Flesseman
16	27-8-2018	Niet stapelen maar vervangen	Jan Plooi
17	28-8-2018	W&T BSO De Duinvlinder Almere (telefonisch)	Xandra van Bortel
18	28-8-2018	LKCA	Sanne Scholten
19	29-8-2018	Stichting Techniekpromotie	Brigitte van Helden
20	30-8-2018	Science Center Delft	Tanja Klop
21	3-9-2018	Platform Beta Techniek	Edith Hilbink
22	4-9-2018	Familiehuizen	Marie Anne Remmelink en Mijke de Hartog
23	4-9-2018	Windesheim (lectoraat Leiderschap in Onderwijs en Opvoeding)	Hanno van Keulen
24	6-9-2018	Maritiem Museum Rotterdam	Robert Anraad
25	10-9-2018	Batavialand	Caroline Koolschijn
26	11-9-2018	Universiteitsmuseum Utrecht en Wetenschapsknooppunt Utrecht	Maarten Reichwein
27	11-9-2018	NEMO Science Museum, project Codestarter	Amanda Vollenweider en Judith Bal
28	18-9-2018	IVN	Jelle de Jong en Bart Franken
29	24-9-2018	Spoorwegmuseum	Yolanda Garcia Moral en Marleen Schlichting
30	25-10-2018	Sjors Sportief Sjors Creatief	Gijs van der Lee
31	30-10-2018	NOC/NSF	Erik Lenselink en Ester Helthuis
32	31-10-2018	Mulier Instituut	Agnes Elling
33	1-11-2018	Sportpas.nl	Erik Holtman
34	2-11-2018	VHTO	Cocky Booi
35	3-12-2018	Wetenschapsknooppunt Delft (telefonisch)	Eveline Holla
36	4-12-2018	Techniekpact/PBT (telefonisch)	Yorrick van Bree

37	4-12-2018	Saxion, ROC van Twente en TechYourFuture (TYF) (telefonisch)	Anika Embrechts
38	4-12-2018	Natuur Educatie Op Locatie (NEOL) (telefonisch)	Bas Bresters
39	6-12-2018	Rotterdams Techniekpact	Ayla Murad
40	10-12-2018	Basisschool de Olijfboom (EKZ) (telefonisch)	Chris Veurink
41	11-12-2018	KWTO (telefonisch)	Gerard Venneman
42	11-12-2018	Techniekpunt - Brede School Gouda	Birgit Groothuis
43	17-12-2018	Ecokids Amsterdam	Sylvia Borg
44	19-12-2018	Expertisecentrum Wetenschap & Technologie Noord-Holland/Flevoland (EWT) (telefonisch)	Peter Cleassen
45	19-12-2018	Waag Society ihkv SySTEM 2020 (telefonisch)	Pam de Sterke
46	20-12-2018	Oyfo	Eugenie Krikhaar en Aniek Nijland
47	21-12-2018	Etuconsult (voormalig projectleider van het Landelijk Steunpunt Brede Scholen)	Job van Velsen

Bijlage 3: Activiteitenaanbod bij wetenschapsmusea en science centers



Dertig musea en science centers gaven via de enquête t.b.v. dit onderzoek informatie over hun activiteitenaanbod. Op de Y-as is het percentage respondenten weergegeven die dergelijke activiteiten aanbiedt. Als toevoeging werd nog genoemd: sterrenkijkavonden, objectdeterminatie in natuurinformatiecentrum, open huis, bijdrage aan festivals, filmvertoningen, mini-colleges, geocache, minecraft workshops en een jeugdcursus sterrenkunde. Daarnaast werd aangegeven dat bij diverse musea nog nieuwe activiteiten in ontwikkeling zijn.

Bijlage 4: Bronnenlijst

- American Alliance of Museums (2014). Building the Future of Education - Museums and the learning ecosystem. Via <https://www.aam-us.org/wp-content/uploads/2017/12/Building-the-Future-of-Education.pdf>
- Banks, J., Au, K., Ball, A. F., Bell, P., Gordon, E., Gutierrez, K., Zhou, M. et al. (2007). Learning in and out of school in diverse environments: Life-Long, Life-Wide, Life-Deep. The LIFE Center (University of Washington, Stanford University and SRI) & the Center for Multicultural Education, University of Washington.
- Bevan, B. (2016). Connected Science Learning. Geraadpleegd op 25 maart 2019, via <http://csl.nsta.org/2016/03/stem-learning-ecologies/> NSTA, ASTC
- Bevan, B. (2018). STEM learning ecosystems: critical approaches. Spokes Magazine, 42(June), 1-11.
- Breman, B., & van Vliet, A. (2017). Citizen science voor natuur in Nederland: van onschatbare waarde en onderschat belang (Wageningen Environmental Research rapport : 2806). Wageningen Environmental Research. Via <http://edepot.wur.nl/413497>
- Bronfenbrenner, U. (1979). The ecology of human development - Experiments by nature and design. Harvard University Press.
- Bunnik, C. (2013). Proeven van partnerschap. Incl. rapport van de stuurgroep Asscher-Vonk II (deel 1) en 150 Voorbeelden van samenwerking (deel 2). Nederlandse Museumvereniging en Vereniging Rijksge subsidieerde Musea Amsterdam
- Caliskan, I., van Dijk, D., & Dijksterhuis, M. (2017). De kracht van een pact - Rotterdams Techniek en Technologiepact.
- Ching, D., Santo, R., Hoadley, C., & Peppler, K. (2015). On-Ramps, Lane Changes, Detours and Destinations: Building Connected Learning Pathways in Hive NYC through Brokering Future Learning Opportunities.
- Ching, D., Santo, R., Hoadley, C., & Peppler, K. et al (2019). Brokering youth pathways: A toolkit for connecting youth to future opportunity. HIVE research lab (1-56)
- Claassen, A., Knipping, C., Koopmans, A., & Vierke, H. (2008). Variatie in brede scholen en hun effecten. Nijmegen: ITS
- Crowley, K., Barron, B.J., Knutson, K., & Martin, C. (2015). Interest and the development of pathways to science. In Interest in Mathematics and Science Learning. In K.A. Renninger, M. Nieswandt, and S. Hidi (Eds.). Washington DC: AERA
- de Boer, S. (2015). Ook Techniekpact - Inspiratie uit de regio. Den Haag: Ministerie van Economische zaken en Platform Bèta Techniek in opdracht van Techniekpact
- de Boer, S. en de Graaf, M. (2016). Voorbeeldscholen - Voorlopers op het gebied van talentontwikkeling, wetenschap en technologie. Den Haag: Platform Bèta Techniek in samenwerking met de regionale netwerken w&t en regionale talentnetwerken
- de Joode, S., Roos, C., & Visser, A. (2018). Inspiratiemap Favoriete W&Tlessen van leerkrachten voor leerkrachten. Woerden: Techniektalent.nu

- Ettekal, A., & Mahoney, J. (2017). Ecological Systems Theory (pp. 239–241). <https://doi.org/10.4135/9781483385198.n94>
- Hernamdt, K. (2015). Beleidsplan Stichting FabLab BeNeLuX, 1–9.
- Hootsen, M. M., & Razenberg, I. D. (2013). Ontdek Wetenschap & Techniek: Landelijk onderzoek onder ouders van basisschoolleerlingen, Utrecht: Labyrinth onderzoek en advies
- IVN Jaarverslag 2017 (2018). IVN Natuureducatie
- Jeugdfonds sport en cultuur (2017). Jaarverslag 2017 Stichting Jeugdfonds Sport & Cultuur Nederland
- Krishnamurthi, A., Ballard, M., & Noam, G. G. (2014). Examining the impact of afterschool STEM programs. Washington: Afterschool Alliance
- Landelijk steunpunt brede scholen (2013). Verschijningsvormen Brede Scholen. Via <http://toolkit.bredeschool.nl/tools/Verschijningsvormen%20van%20de%20Brede%20School.pdf>
- Leguit, A., Driessen, J., Janssen, C. (2018). Museum cijfers 2017, Stichting Museana, Stichting Museumkaart en de Museumvereniging
- Lindert, C. Van, Brandsema, A., Scholten, V., & Poel, H. Van Der. (2017). Evaluatie Buurtsportcoaches “De Brede impuls combinatiefuncties als werkend proces.” Utrecht: Mulier Instituut
- Louwen, F., & van Grinsven, D. (2018). Jaaroverzicht Sportdeelname. NOC NSF, GFK consultant
- Matena J. (2015). In musea komt onderwijs tot leven. Taskforce Museumeducatie, Amsterdam: Museumvereniging
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2019). Nieuwsgierig en betrokken - de waarde van wetenschap.
- Nationaal Techniekpact (2013). Samenvatting Techniekpact 2020.
- National Research Council (2014). STEM Learning Is Everywhere: Summary of a Convocation on Building Learning Systems. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18818>.
- National Research Council (2015). Identifying and Supporting Productive STEM Programs in Out-of-School Settings. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/21740>.
- Neele, A., & Zernitz, Z. (2018). Verenigingen voor kunstbeoefening in cijfers - verenigingen voor kunstbeoefening in cijfers, 1–28. Utrecht: LKCA
- Neele, A., Zernitz, Z., & IJdens, T. (2018). Kunstzinnig en creatief in de vrije tijd - kunstzinnig en creatief in de vrije tijd; Monitor Amateurkunst 2017. Utrecht: LKCA

- Nooij, J., de Graauw, C., van Essen, M., & van den Broek, A. (2018). Monitor Cultuureducatie primair onderwijs 2017-2018. ResearchNed in opdracht van Fonds voor Cultuurparticipatie en Ministerie van OCW
- Nuffic (2018). Verenigde Staten beschreven en vergeleken met het Nederlandse systeem. 2e editie, versie 5 van juli 2018
- Penuel, W. R., Lee, T. R., & Bevan, B. (2014). Designing and Building Infrastructures to Support Equitable STEM Learning Across Settings.
- Platform Bèta Techniek (2017). Reflecteren op samenwerken. Den Haag: PBT vanuit het programma Versterking Samenwerking Lerarenopleidingen en Scholen
- Poel, H. van der, Hoeijmakers, R., Pulles, I., & Tiessen-Raaphorst, A. (2018). Rapportage sport 2018. Den Haag: Sociaal Cultureel Planbureau.
- Raaijman, J., Druten van, L., Sligte, H., Petit, R., Casteren van, W., & Frietman, J. (2016). Evaluatie implementatie Wetenschap en Techniek PO en VO 2012-2015. Nijmegen: Kenniscentrum Beroepsonderwijs Arbeidsmarkt
- Roche J. & Kapros E. (2019). Deliverable 2.1: Conceptual Framework for SySTEM 2020, Science Learning Outside the Classroom
- Ryoo, J. (2015). Learning Across Settings. Research + Practice Collaboratory
- SLO (2019). 21e eeuwse vaardigheden op website SLO, Geraadpleegd op 25 maart 2019, via <http://curriculumvandetoekomst.slo.nl/21e-eeuwse-vaardigheden>
- Techniektalent.nu. (2018). Financiering van wetenschap en techniek in het basisonderwijs Wat zijn de mogelijkheden? Woerden: Techniektalent.nu
- Techniekpact (2017). Rapportage Nationaal Techniekpact 2020 – De tussenstand in 2017, Voortgangsrapportage 2017
- Techniekpact (2018). Rapportage Nationaal techniekpact 2020 – De tussenstand in 2018, Voortgangsrapportage 2018
- Traill, S. & Traphagen, K., with Devaney, E. (2015). Assessing the Impacts of STEM Learning Ecosystems: Logic Model Template and Recommendations for Next Steps. Noyce Foundation.
- Traill, S., & Traphagen, K. (2014). How Cross-Sector Collaborations are Advancing STEM Learning, (February), 1–8. Noyce Foundation
- Troxler, P. (2016). Niet alleen “omdat het kan” - een onderzoek naar bestaande kennis over maker education. Amsterdam: Platform Maker Education en Waag Society
- Van den Eijnden, J. (2015). Cultuureducatie binnenste-buiten; Verbinding van cultuuronderwijs op school met de culturele omgeving. Utrecht: LKCA
- Van den Eijnden, J., van Hout, F., Kox, R., Poll, J., Tal, M., & Wervers, E. (2016). Basis voor cultuureducatie - Handreiking voor de toekomst van binnen- en buitenschoolse cultuureducatie. Utrecht: LKCA

- Van Graft, M., Klein Tank, M., & Beker, T. (2016). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs - richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. Enschede: SLO
- Van der Ham, S., Sieh, M., de Vries-Schultink, E., Spijksma, M., Boots, B., & Moerman, P. (2017). Impactrijke veranderingen Over sturen en stimuleren. Den Haag: Platform Bèta Techniek
- Vance, F., Nilsen, K., Garza, V., Keicher, A., & Handy, D. (2016). Design for Success : Developing a STEM Ecosystem.
- Verkade, A., Benning, M. (2018). Jaarverslag VSC 2017. Geraadpleegd op 8 oktober 2018, via <http://jaarverslag2017.vsc-netwerk.nl/> Amsterdam: VSC
- Website platform talent voor technologie. (2019). Geraadpleegd op 21 maart 2019, via <http://www.ptvt.nl/>.
- Website MuseumJeugdUniversiteit (2019). Geraadpleegd op 18 oktober 2018, via <https://museumjeugduniversiteit.nl/>

Fotoverantwoording

- Pagina 9: NEMO Science Museum, foto DigiDaan
- Pagina 12: Sonnenborgh Museum en Sterrenwacht, foto Marieke Wijntjes
- Pagina 14: Oyfo Kunst en Techniek
- Pagina 16: Universiteitsmuseum Utrecht, foto Lize Kraan
- Pagina 17: Expeditie Next, foto Ruben van Vliet
- Pagina 21: Continium discovery center, foto Kenneth Tan Fotografie
- Pagina 26: Naturalis, foto Marten van Dijk
- Pagina 33: Universiteitsmuseum Utrecht, foto Ivar Pel
- Pagina 36: Museum Speelklok, foto Fred Ernst
- Pagina 38: NEMO Science Museum, foto DigiDaan
- Pagina 40: Continium discovery center, foto Kenneth Tan Fotografie
- Pagina 41: Expeditie Next, foto Ruben van Vliet
- Pagina 43: Science LinX Groningen, foto Leoni von Ristok
- Pagina 45: NEMO Science Museum, foto DigiDaan
- Pagina 49: NEMO Science Museum, foto DigiDaan
- Pagina 53: Expeditie Next, foto Lucas Kemper



Leren waar nieuwsgierigheid
ontstaat is een initiatief van

VSC, Naturalis en NEMO

met ondersteuning
van het Ministerie
van Economische Zaken
en Klimaat

en Mondriaan Fonds