



Rapport

Evaluatie Co-Teach Informatica

Auteurs

Tessel Blom

Sonja Kleter

Maren van de Vrie

Maarten van Doorn

Ton Klein

Rapport

Evaluatie Co-Teach Informatica

Auteurs

Tessel Blom
Sonja Kleter
Maren van de Vrie
Maarten van Doorn
Ton Klein

Opdrachtgever

Ministerie van OCW

Publicatienummer

2024.165-2454

Citeren als

Dialogic & Oberon (2024). *Evaluatie Co-Teach Informatica*. In opdracht van het Ministerie van OCW.

Datum

19 maart 2025

Beeld omslag

SeventyFour via iStock.com

Inhoud

Managementsamenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding van het onderzoek	9
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	10
1.3 Onderzoeksaanpak	11
2 Omschrijving Co-Teach Informatica	13
2.1 Beleidscontext	13
2.2 Ontstaan en ontwikkelingen CTI	16
2.3 Organisatie en governance	16
2.4 Beleidstheorie en doelstellingen CTI	18
3 Scholen zonder bevoegd informatica docent bieden informatica onderwijs aan	22
3.1 Introductie	22
3.2 Deelnemende scholen	22
3.3 Werving van scholen	23
3.4 Motivatie van scholen om wel of niet deel te nemen	25
3.5 Implementatie van het programma op scholen	27
3.6 Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact	28
3.7 Conclusie	29
4 Leerlingen volgen informatica-onderwijs van hoge kwaliteit	31
4.1 Introductie	31
4.2 Leerlingen volgen informatica-onderwijs	31
4.3 Ontwikkeling online leerlijn	33
4.4 Ondersteuning van het vaksteunpunt	39
4.5 De rol van de anders-bevoegde docent	40
4.6 Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact	42
4.7 Conclusies	42
5 Gastdocenten verzorgen projectonderwijs	44
5.1 Introductie	44
5.2 Samenwerking met gastdocenten	44
5.3 Scholingsprogramma en lesmateriaal voor gastdocenten	45
5.4 Gastdocenten in de klas	45
5.5 Werving van gastdocenten en de rol van het bedrijfsleven	46
5.6 Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact	48
5.7 Conclusie	48

6	Financiering en doelmatigheid	49
7	De toekomst van Co-Teach Informatica	51
7.1	Introductie	51
7.2	Landelijk dekkend netwerk	51
7.3	Matchingsplatform en IT-systemen	52
7.4	Grotere rol voor het bedrijfsleven	52
7.5	Het vaksteunpunt en de ondersteuning van leerlingen	53
7.6	Additionele kansen	53
8	Kansen en lessen voor andere (tekort)vakken	55
8.1	Hybride loopbaanpaden	55
8.2	Randvoorwaarden en communicatie	55
8.3	Afstemming van alle factoren	56
9	Conclusies	58
	Bijlage 1. Overzicht gesprekspartners	60
	Bijlage 2. Overzicht van gastdocenten	62

Managementsamenvatting

Introductie

In 2022 publiceerde de toenmalige minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) de Strategie Digitale Economie. Nederland moet een weerbare, ondernemende, vernieuwende en duurzame digitale economie worden. Eén van de doelen binnen deze strategie is streven naar 1 miljoen digitaal geschoolden in 2030.¹ Tegelijkertijd kampt het vak informatica op het havo en het vwo met een groot lerarentekort en moet het onderwijs concurreren met het bedrijfsleven om IT geschoolden. Om verschillende redenen verliest het onderwijs deze strijd vaak en zodra zittende leraren een school verlaten, kiezen scholen er vaak voor het vak niet langer aan te bieden. Hierdoor verdwijnt langzaam het vakaanbod informatica en de benodigde infrastructuur.

Met het Co-Teach Informatica (CTI) programma kunnen leerlingen in het voortgezet onderwijs lessen informatica volgen en het examenprogramma voltooien, zonder een bevoegde informaticadocent op hun school. Door CTI moet het tekort aan informaticaleraren daarom minder op het vakaanbod informatica drukken, kunnen leerlingen de digitale vaardigheden die nodig zijn om in het digitale domein te werken ontwikkelen en moet de arbeidsmarkt voor informaticaleraren verbeteren omdat middelbare scholen de vacature voor een informaticaleraar open houden. Het programma heeft daarmee drie doelen:

1. Deelnemende leerlingen ontvangen informatica-onderwijs;
2. Het vakaanbod informatica en de infrastructuur worden behouden en het vakaanbod wordt uitgebreid;
3. De arbeidsmarkt voor informaticaleraren verbetert door een toename van zowel de vraag als het aanbod.

Onderzoeksdoelstelling en -methode

In dit onderzoek hebben we geanalyseerd in hoeverre het CTI programma doeltreffend en doelmatig is geweest. Daarnaast hebben we ook expliciet naar de toekomst gekeken: hoe kan het programma op lange termijn duurzaam blijven voortbestaan (en mogelijk worden uitgebreid) en wat zouden andere (tekort)vakken kunnen leren van het CTI-programma?

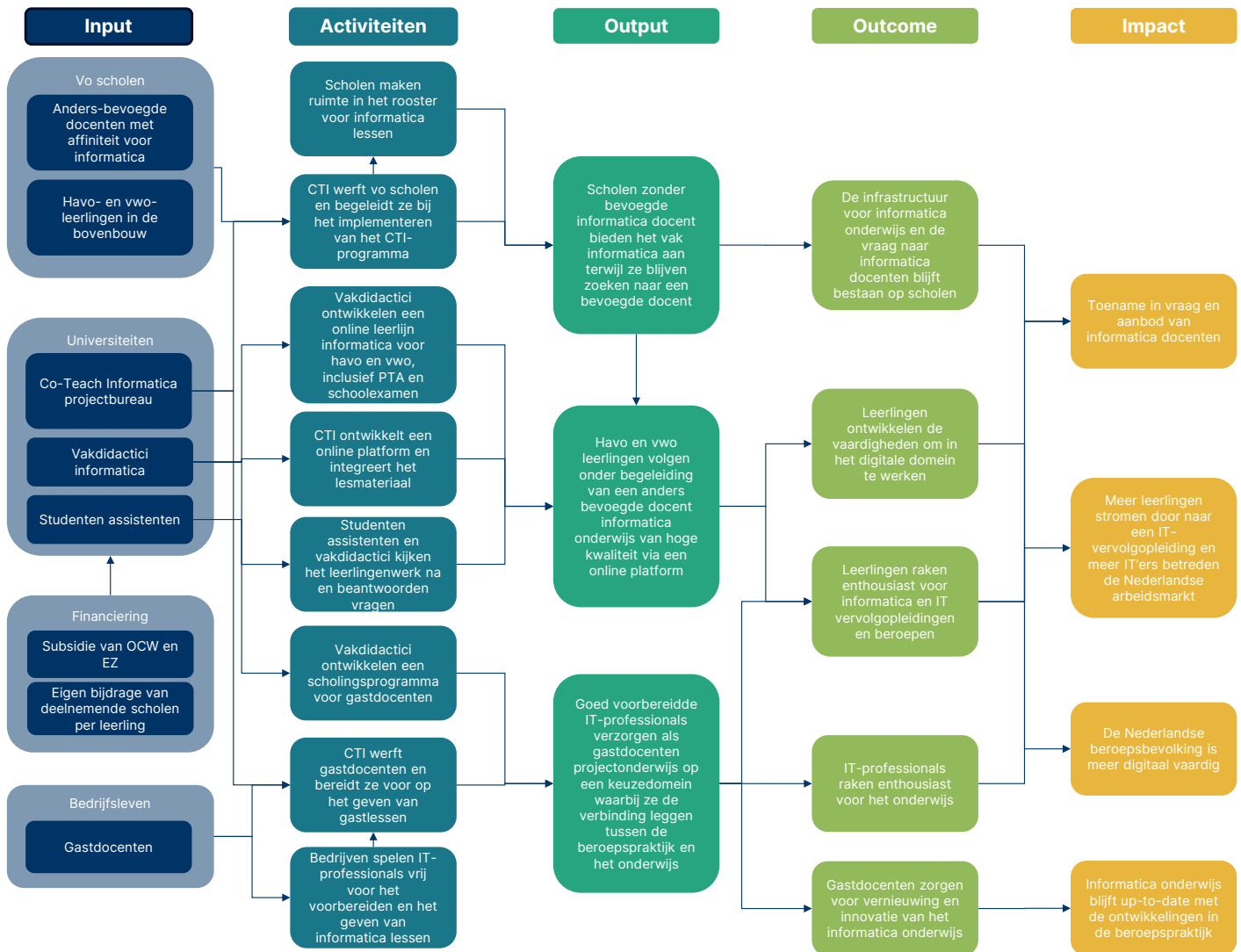
Voor de evaluatie hebben we gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethodes. We hebben documenten geanalyseerd zoals het activiteitenverslag van CTI, interviews gehouden met acht deelnemende scholen en leerlingen, een drietal gestopte scholen en

¹ Strategie Digitale Economie | Rapport | Rijksoverheid.nl

met de project- en stuurgroep van CTI. Daarnaast hebben we ook een analyse gedaan van DUO data en additionele data die is aangeleverd door CTI.

Beleidsstheorie

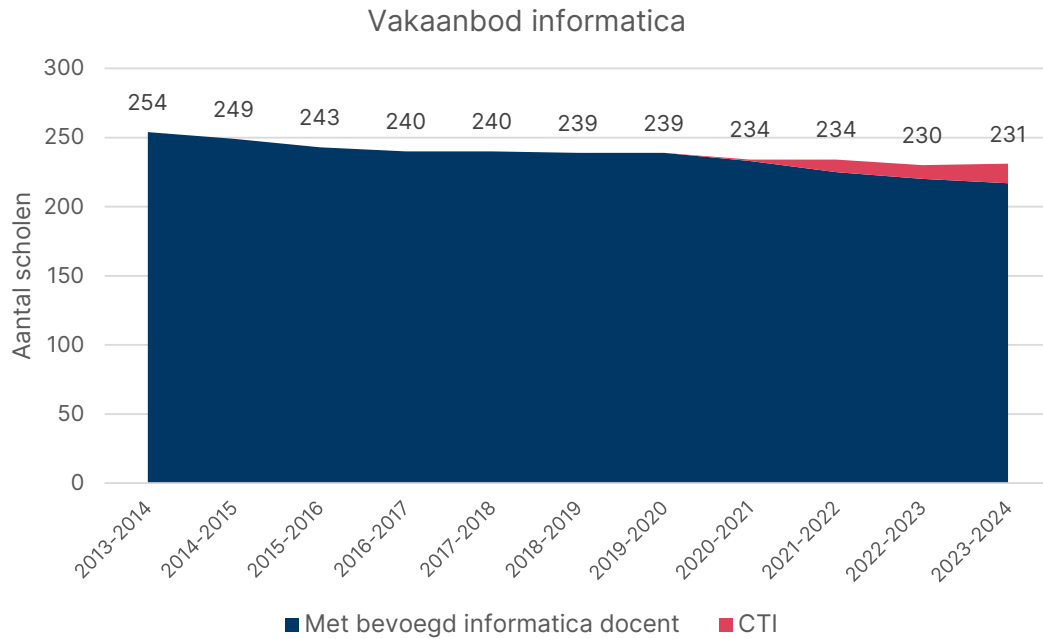
Op basis van de documenten en interviews hebben we de volgende beleidstheorie opgesteld van het CTI programma.



Figuur 1. De beleidstheorie van Co-Teach Informatica.

Resultaten

Co-Teach Informatica moest scholen waarbij het vakaanbod informatica dreigde te verdwijnen de mogelijkheid geven om leerlingen toch informatica onderwijs aan te kunnen bieden, zonder een bevoegd informaticadocent. Onderstaande figuur toont dat het programma daarin is geslaagd: CTI heeft bijgedragen aan het mitigeren van de daling van het aantal scholen dat informatica-onderwijs aanbiedt.



Figuur 2. Het aantal scholen waar leerlingen de mogelijkheid hadden om schoolexamen informatica te doen naar onderwijsvorm (bron: DUO & Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica).

Desalniettemin zijn er minder scholen geworven dan op voorhand beoogd. Dit komt deels door de COVID-19 pandemie en de focus van scholen op de primaire processen, maar ook omdat scholen huiverig zijn om in te stappen in een experiment waarbij ze geen garantie hebben op een duurzaam informatica vakaanbod. Daarnaast waren de universiteiten in eerste instantie verantwoordelijk voor het werven van scholen en het onderhouden van contact met deze scholen. Deze organisatorische taak valt niet binnen hun *core business* en sluit niet aan bij hun competenties, waardoor er knelpunten ontstonden in het wervingsproces.

Leerlingen op deelnemende scholen zijn overwegend positief over het informatica-onderwijs van CTI, maar zien nog wel verbeteringen in het lesmateriaal, de toetsen en opdrachten, het online platform en de wijze waarop deze worden aangeboden. Daarnaast blijkt het belang van de anders-bevoegde docent; een succesvolle implementatie van het programma in de klas is sterk afhankelijk van de didactische vaardigheden van deze docent. Betrokkenen op scholen geven aan dat er de afgelopen jaren al veel verbeteringen zijn doorgevoerd en dat CTI goed luistert naar de feedback van leerlingen en scholen en deze doorvoert in het lesmateriaal en het programma.

IT-professionals uit het bedrijfsleven verzorgen gastlessen op informatica keuzedomeinen. Scholen zijn enthousiast over het feit dat mensen uit de praktijk betrokken worden bij het onderwijs en vooral de anders-bevoegde docenten vinden het leuk om mee te krijgen hoe IT-professionals het vak beleven. Leerlingen zijn wisselend enthousiast over de gastlessen en missen vooral aansluiting van deze gastlessen op wat uiteindelijk getoetst wordt. De verantwoordelijkheid voor het leveren van gastdocenten ligt bij bedrijven, die er momenteel nog niet voldoende in slagen om te voldoen aan de vraag

van scholen. Tot slot biedt het gastdocentschap een hybride loopbaan die te traditionele grens tussen onderwijs en bedrijfsleven doorbreekt en de pool van beschikbare docenten vergroot zonder de eis dat professionals direct een volledige carrièreswitch moeten maken.

Conclusies

Als pilot is CTI doeltreffend geweest: er is een online leerlijn ontwikkeld waardoor scholen met een vertrekkende informatica docent alsnog informatica onderwijs konden aanbieden aan hun leerlingen. Desalniettemin zijn er richting de toekomst een aantal aanbevelingen om het programma duurzaam, schaalbaar en doelmatiger te maken:

- Onderzoek op welke wijze de organisatorische taken, die bij de implementatie van het programma horen, belegd kunnen worden bij mensen met de juiste competenties en voldoende tijd;
- Ontwikkel het online platform en het lesmateriaal door zodat up-to-date blijft en leerlingen voldoende handvatten biedt voor de toetsen en examens;
- Zorg voor een landelijk dekkend netwerk, waarbij kennisinstellingen, scholen en bedrijven regionaal samenwerken;
- Zorg voor een goede matchingsinfrastructuur en IT-systemen;
- Vergroot de rol en verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven in het werven van gastdocenten.

1 Inleiding

Op verzoek van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Sport hebben Dialogic innovatie & interactie en Oberon de evaluatie van het programma Co-Teach Informatica (hierna: CTI) uitgevoerd.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 schetst de aanleiding van het onderzoek, de onderzoeksvragen en de gebruikte methoden. In hoofdstuk 2 beschrijven we CTI en de beleidstheorie. In hoofdstuk 3, 4 en 5 beschrijven we per onderdeel van het programma de behaalde resultaten en de activiteiten daarbinnen. In hoofdstuk 6 evalueren we de financiële doelmatigheid van CTI. In hoofdstuk 7 presenteren we onze aanbevelingen voor de toekomst. In hoofdstuk 8 formuleren we kansen en lessen voor andere (tekort)vakken en in hoofdstuk 9 presenteren we de conclusie van het onderzoek.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In 2022 publiceerde de toenmalige minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) de Strategie Digitale Economie. Nederland moet een weerbare, ondernemende, vernieuwende en duurzame digitale economie worden. Eén van de doelen binnen deze strategie is om te streven naar 1 miljoen digitaal geschoolden in 2030.² Het Actieplan Groene en Digitale Banen bevat vervolgens beleidsmaatregelen en acties om onder andere de instroom in bètatechnisch onderwijs en de bètatechnische arbeidsmarkt te verhogen.³

Tegelijkertijd kampt het vak informatica op het havo en het vwo met een groot lerarentekort en moet het onderwijs concurreren met het bedrijfsleven om IT geschoolden. Om verschillende redenen verliest het onderwijs deze strijd vaak en zodra zittende leraren een school verlaten, kiezen scholen er vaak voor het vak niet langer aan te bieden. Hierdoor verdwijnt langzaam het vakaanbod informatica en de benodigde infrastructuur.

Met het Co-Teach Informatica (CTI) programma kunnen leerlingen in het voortgezet onderwijs lessen informatica volgen en het examenprogramma voltooien, zonder een bevoegde informaticadocent. Door CTI moet het tekort aan informatica leraren daarom minder op het vakaanbod informatica drukken, kunnen leerlingen de digitale vaardigheden die nodig zijn om in het digitale domein te werken ontwikkelen en moet de arbeidsmarkt voor informaticaleraren verbeteren omdat middelbare scholen de vacature

² Strategie Digitale Economie | Rapport | Rijksoverheid.nl

³ Kamerstuk 29 544, nr. 1173

voor een informaticaleeraar open houden. Het programma heeft daarmee drie beoogde doelen:

- 1) Deelnemende leerlingen ontvangen informatica-onderwijs;
- 2) Het vakaanbod informatica en de infrastructuur worden behouden en het vakaanbod wordt uitgebreid;
- 3) De arbeidsmarkt voor informaticaleeraren verbetert door een toename van zowel de vraag als het aanbod.

Het programma bevindt zich op dit moment in een pilotfase en de subsidie hiervoor eindigt in mei 2025. Voor het ministerie van OCW is het daarom nu tijd voor de evaluatie van het programma.

1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

In dit onderzoek evalueren we het CTI-programma. In deze evaluatie analyseren we in hoeverre het programma **doeltreffend** en **doelmatig** is geweest, en brengen we de belemmeringen, knelpunten, best practices en neveneffecten in kaart. Daarnaast kijken we ook expliciet naar de toekomst: hoe kan het programma op lange termijn duurzaam blijven voortbestaan (en mogelijk worden uitgebreid) en wat zouden andere (tekort)vakken kunnen leren van het CTI-programma?

De centrale onderzoeksvraag luidt daarmee als volgt:

In hoeverre draagt het programma Co-Teach Informatica bij aan een duurzaam (examen) vakaanbod informatica, en in welke mate is het programma doeltreffend en doelmatig?

Deze hoofdvraag valt uiteen in onderstaande deelonderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen
Vakaanbod informatica
1. Hoe draagt Co-Teach Informatie bij aan het behoud van het vak op deelnemende scholen?
2. Hoe beïnvloedt het Co-Teach Informatica programma de vraag naar informatica leraren op de arbeidsmarkt?
Implementatie en uitvoering
3. Welke best practices en uitdagingen zijn geïdentificeerd bij de uitvoering van het programma in relatie tot het vakaanbod en het lerarentekort?
4. Welke factoren beïnvloeden succesvolle implementatie van Co-Teach op de scholen?

Onderzoeksvragen
5. Wat stimuleert of weerhoudt scholen om CTI te implementeren?
Kosten en baten
6. Wat zijn de kosten van het programma, en in hoeverre zijn deze doelmatig en realistisch?
7. Welke financiële en niet-financiële voordelen heeft het programma opgeleverd voor scholen en het onderwijs in informatica?
Vooruitkijken
8. Welke elementen van het programma zijn essentieel voor succes en zouden behouden moeten blijven bij een eventuele voortzetting, met een specifieke focus op vakaanbod en lerarentekort?
9. Hoe kan het programma op een kosteneffectieve manier worden opgeschaald naar andere scholen of regio's om het vakaanbod te verbeteren en het lerarentekort te verminderen?
10. Welke aanvullende middelen of ondersteuning zijn nodig om het programma duurzaam te maken op de lange termijn?
11. Welke overige samenwerkingskansen met externe partijen liggen er nog voor de verduurzaming van het programma?
12. Welke elementen van het programma en best practices zouden ook bij kunnen dragen aan het vakaanbod en lerarentekort van andere (tekort)vakken?

1.3 Onderzoeksaanpak

Voor de evaluatie hebben we gebruik gemaakt van drie onderzoeksmethodes: documentanalyse, interviews en een data-analyse. Hieronder leggen we deze methodes kort uit.

1.3.1 Documentanalyse

Voor het in kaart brengen van de pilot Co-Teach Informatica is gebruik gemaakt van openbare bronnen met betrekking tot de werking van het programma en een aantal documenten die door CTI zijn aangeleverd aan de onderzoekers, zoals het Activiteitenverslag Co-Teach Informatica met een beschrijving van de uitgevoerde activiteiten en behaalde resultaten en de tussentijdse evaluatie van het programma die is uitgevoerd door de Universiteit Twente (Blume, 2024). Indien mogelijk en relevant hebben we deze vragenlijst vergeleken met de uitkomsten van de interviews in ons onderzoek. De vragenlijst, uitgevoerd door de Universiteit Twente (Blume, 2024), is ingevuld door 68 leerlingen van 9 scholen die werkten met CTI. De eerste ronde vond

plaats tussen maart en juli 2023 (n = 39) en de tweede tussen mei en juli 2024 (n = 28). Dit betreft dus maar een beperkt aantal leerlingen per school. Ook merken we hierbij op dat na 2023 nog aanpassingen zijn doorgevoerd in het CTI-programma, waardoor de ervaringen van leerlingen toen af kunnen wijken van de huidige situatie.

1.3.2 Interviews

Voor dit evaluatieonderzoek is een reeks semigestructureerde interviews afgenomen met diverse belanghebbenden om een compleet beeld te krijgen van ervaringen met het CTI-programma. Bij acht deelnemende scholen zijn gesprekken gevoerd met meerdere betrokkenen per instelling, waaronder conrectoren, anders-bevoegde docenten en leerlingen. Daarnaast hebben we drie scholen geïnterviewd die gestopt zijn met het programma of besloten hebben niet deel te nemen, om inzicht te krijgen in de barrières en uitdagingen die zij hebben ervaren. Voor een breder contextueel kader zijn vijf gesprekken gevoerd met externe stakeholders (zoals de vakvereniging voor informaticadocenten) en vergelijkbare initiatieven in het voortgezet onderwijs (zoals Co-Teach STEM). Ten slotte zijn negen leden van de project- en stuurgroep geïnterviewd, evenals een tweetal gastdocenten uit het bedrijfsleven.

1.3.3 Data-analyse

Voor dit onderzoek hebben we data-analyses uitgevoerd op basis van DUO-gegevens en informatie uit het Activiteitenverslag Co-Teach Informatica (welke door CTI zijn aangevuld voor recente jaren). Met de DUO-gegevens hebben we het vakaanbod informatica in kaart gebracht door te analyseren op welke scholen leerlingen in een bepaald jaar een diploma met informatica behaalden middels regulier onderwijs. Door het aantal scholen dat informatica aanbiedt middels CTI hieraan toe te voegen, bieden we inzicht in de rol die CTI speelt in het behoudt van het vakaanbod informatica.

Daarnaast hebben we op basis van het Activiteitenverslag Co-Teach Informatica (welke door CTI is aangevuld voor recente jaren) onderzocht hoeveel leerlingen jaarlijks informaticaonderwijs volgen via CTI. Verder hebben we met deze gegevens de achtergrondkenmerken van deelnemende scholen geanalyseerd, om inzicht te krijgen in het type scholen waarop CTI aansluit. Het activiteitenverslag biedt aanvullend inzicht in de mate van verloop onder gastdocenten binnen het programma.

2 Omschrijving Co-Teach Informatica

Dit hoofdstuk geeft een omschrijving van CTI, waaronder de beleidscontext, een beknopte omschrijving van het ontstaan van het programma en relevante ontwikkelingen sinds het ontstaan. Verder bespreekt dit hoofdstuk de organisatie, governance en activiteiten van CTI. Tot slot presenteren we de door ons gereconstrueerde beleidstheorie van het programma.

2.1 Beleidscontext

De Onderwijsraad constateerde in 2023 in haar advies *Schaarste Schuurt*⁴ dat Nederland al langere tijd kampt met een lerarentekort. Waar eerst economische ontwikkelingen de belangrijkste oorzaak voor deze tekorten waren (krapte en overvloed op de arbeidsmarkt), zijn recent demografische ontwikkelingen (o.a. vergrijzing) het meest van invloed. Door vergrijzing van huidige docenten, en de afname in de instroom van lerarenopleidingen neemt het lerarentekort steeds verder toe. Ondanks veel beleidsinspanningen van de overheid blijven de personeelstekorten in het onderwijs hardnekkig, omvangrijk, overal voelbaar maar ook ongelijk verdeeld tussen scholen, regio's en vakken.

Er zijn de afgelopen jaren vanuit de overheid diverse pogingen gedaan om iets aan dit tekort te doen. Voorbeelden zijn *Vitaal Leraarschap* (1993), *Maatwerk voor morgen* (1996), *Actieplan LeerKracht van Nederland* (2007) en de *Lerarenagenda 2013-2020* (2013). In 2019 kwamen hier zes actielijnen bij: de in- door en uitstroom van lerarenopleidingen verhogen, zijinstroom bevorderen, behoud van leraren, activeren van de stille reserve, beloning en carrièreperspectief, anders organiseren en innovatieve ideeën. Daarna volgde nog de *Regionale Aanpak Lerarentekorten 2019 (RAL)* en de *Regionale Aanpak Personeelstekort 2020-2022*⁵. In 2022 kwam er een nieuwe strategie vanuit OCW; het *Werkplan Samen voor het beste onderwijs*. Hierin werd in samenspraak met het onderwijsveld nieuwe afspraken gemaakt over de aanpak van het personeelstekort in het onderwijs⁶. Ook Lodewijk Asscher heeft in 2022 als kwartiermaker een notitie geschreven om dit probleem aan te pakken⁷. Tenslotte is vlak voor de zomer de subsidieregeling Landelijk dekkend netwerk onderwijsregio's gepubliceerd.

⁴ [Schaarste schuurt](#) | [Advies](#) | [Onderwijsraad](#)

⁵ In opdracht van OCW heeft Oberon deze initiatieven gemonitord. Zie o.a. [Monitor Regionale Aanpak Lerarentekort. Eindrapport 2020](#) | [Kamerstuk](#) | [Rijksoverheid.nl](#)

⁶ [Werkplan op hoofdlijnen: Samen voor het beste onderwijs](#) | [Rapport 2022](#) | [Rijksoverheid.nl](#)

⁷ [Kinderen eerst. Kwartiermakersadvies personeelstekort onderwijs](#) | [van de Bunt Adviseurs](#)

De genoemde personeelstekorten zijn vooral in de grote steden in de Randstad en in de zogenaamde 'tekortvakken' nijpend⁸. Dit bedreigt de continuïteit van het onderwijs, met name bij vakken die geen onderdeel zijn van het centraal examen en daardoor eerder uit het curriculum verwijderd worden, zoals informatica. Uit de trendrapportage over de arbeidsmarkt voor leraren van het ministerie van OCW blijkt dat het vak informatica één van de grootste lerarentekorten kent (10%⁹). Dit cijfer wordt hoger als we meenemen dat scholen het vak informatica regelmatig afvoeren van het rooster, waardoor de on vervulde vraag in fte niet overeenkomt met de daadwerkelijke on vervulde vraag naar gekwalificeerde leraren informatica. In 2033 is er 'slechts' een verwacht tekort aan informatica leraren van 184 fte, ten opzichte van 780 fte voor het vak wiskunde. De vacaturedruk, welke een beeld schetst van de on vervulde vraag als percentage van de totale werkgelegenheid in fte, is voor informatica echter veruit het grootst: deze ligt nu op 21,3% en in 2033 op 59%¹⁰. Het vak informatica wordt dan ook gezien als een van de permanente tekortvakken.

Scholen die geconfronteerd worden met het vertrek van een docent informatica kunnen vaak geen vervangende leraar werven, waardoor het vak komt te vervallen en de benodigde infrastructuur verdwijnt. Dit is problematisch omdat juist informatica-onderwijs cruciaal is in een wereld die steeds verder digitaliseert. Dat maakt het essentieel dat er voldoende professionals worden opgeleid die in het digitale domein kunnen werken. Leerlingen moeten daarom de digitale vaardigheden ontwikkelen die hiervoor nodig zijn. Bovendien is het belangrijk dat zij de digitale geletterdheid opbouwen die nodig is om op een verantwoorde, actieve en zelfstandige manier te kunnen deelnemen aan de gedigitaliseerde samenleving. Hoewel het belang van beide leerdoelen alleen maar toeneemt, komt hun verankering in het onderwijs onder druk te staan door het tekort aan informaticaleraren en het wegvallen van het vak informatica op scholen.

Een voor de hand liggende remedie voor het lerarentekort in informatica zou zijn om een directe hbo-route te creëren voor zowel een tweedegraads als eerstegraads bevoegdheid. Momenteel is de weg naar een eerstegraads bevoegdheid alleen mogelijk via een wo-master, wat een langere en minder toegankelijke route is. Onderzoek¹¹ toont echter aan dat het creëren van een kortere, directe hbo-route waarschijnlijk niet voldoende zal zijn om het informaticalerarentekort te verminderen. Onderwijsinstellingen stellen namelijk dat de doelgroep van recent afgestudeerde havo-/vwo-leerlingen met de ambitie om informaticadocent te worden beperkt is, mede door de concurrentie van het bedrijfsleven en de veel aantrekkelijkere salarissen die daar geboden worden. Daarom lijkt het

⁸ [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2023](#); [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2024](#).

⁹ [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2023](#); [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2024](#)

¹⁰ [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2023](#); [Trendrapportage Arbeidsmarkt Leraren 2024](#)

¹¹ [Rechtstreekse route naar het leraarschap Informatica](#)

niet effectief om het lerarentekort in informatica op korte termijn op te lossen door in te zetten op het aantrekken van meer potentiële leraren via traditionele opleidingsroutes.

Een alternatieve oplossing is om scholen in staat te stellen het eindexamenvak informatica aan te bieden zonder bevoegde informaticadocent. Uit eerder onderzoek¹² blijkt dat de inzet van professionals uit andere sectoren dan het onderwijs voor de aanpak van het lerarentekort een positieve bijdrage levert aan de continuïteit van het onderwijs en dat betrokken actoren vaak tevreden zijn met de inzet van deze professionals. Door de andere lesinhoud bij de externe professionals krijgen leerlingen de kans om andere vaardigheden te ontwikkelen en komen ze in aanraking met een breder pallet aan carrièremogelijkheden. Wel vormen de pedagogische vaardigheden van de professional een belangrijke randvoorwaarde voor het waarborgen van de onderwijskwaliteit. De overheid zet al langer in op het terugdringen van onbevoegden voor de klas, maar met de huidige personeelstekorten zijn er wel tijdelijke noodoplossingen getroffen.¹³ Echter leidt dit ook tot een terugkerende discussie binnen de onderwijssector, omdat sommige partijen van mening zijn dat onbevoegden voor de klas voor meer problemen zorgen dan ze oplossen.

Naast de inzet van professionals speelt digitaal onderwijs een cruciale rol in innovatieve oplossingen voor het lerarentekort. Online aanbod kan leerlingen toegang geven tot hoogwaardig lesmateriaal over informatica ook zonder een bevoegde informaticadocent op school.

Co-Teach Informatica (CTI) integreert deze twee strategieën op een (potentieel) veelbelovende manier. Het programma combineert een online leeromgeving met gastlessen van IT-professionals met begeleiding door een schooldocent. Leerlingen werken op een gestructureerd online platform met lesmateriaal en opdrachten, ontwikkeld door universitaire vakdidactici. IT-professionals uit het bedrijfsleven verzorgen gastlessen en praktijkopdrachten, wat theorie en praktijk verbindt. Een schooldocent, niet noodzakelijk zelf bevoegd in informatica, begeleidt de leerlingen met ondersteuning van een universitaire vakdidacticus. De opdrachten en de toetsen van de leerlingen worden vervolgens nagekeken door Co-Teach Informatica en de leerlingen kunnen met vragen terecht bij het vaksteunpunt. Uniek aan CTI is daarnaast dat dit programma ook nadrukkelijk een verantwoordelijkheid legt bij het bedrijfsleven voor het oplossen van de knelpunten op de arbeidsmarkt voor informatica leraren. Voor het bedrijfsleven is het namelijk ook van groot belang dat leerlingen informatica onderwijs volgen, mogelijk een IT-vervolgopleiding en voldoende IT-ers de arbeidsmarkt betreden.

¹² Inzet van andere professionals voor de aanpak van het lerarentekort

¹³ Zie o.a. website PO-Raad.

2.2 Ontstaan en ontwikkelingen CTI

CTI is ontstaan vanuit een idee tussen de VO-raad, het bedrijfsleven en het onderwijs in 2019. De trekkers van het initiatief waren de universiteiten. In 2020 werden de ministeries van OCW en EZK benaderd door de VO-raad, Universiteiten van Nederland (destijds VSNU) en NLdigital met het verzoek subsidie te verstrekken aan een publiek-privaat initiatief met als doelstelling de haalbaarheid te onderzoeken van het aanbieden van informatica examenonderwijs op scholen in de bovenbouw van het VO (havo-vwo), waar (tijdelijk) geen bevoegde docent beschikbaar is.¹⁴

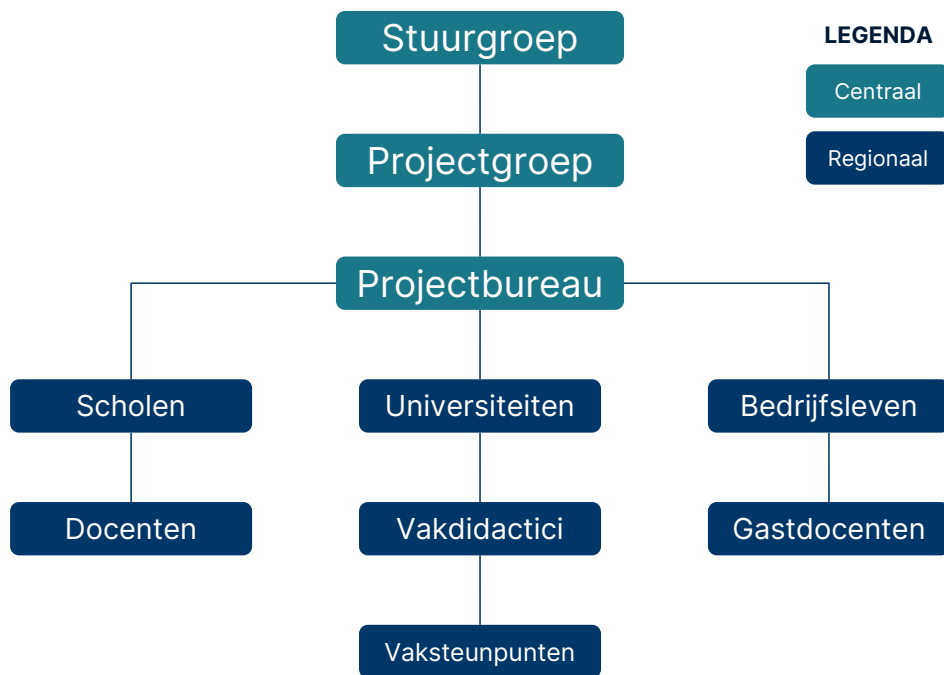
In 2020 werd een subsidieaanvraag gehonoreerd met de Universiteit Utrecht als pen-voerder voor het pilotproject Co-Teach Informatica voor €721.000,00 met eigen bijdrage van de universiteiten van €199.193,12. De uitvoeringsperiode voor deze subsidie was 1 mei 2020 tot en met 30 november 2024. In juli 2024 werd de termijn voor uitvoering verlengd tot 1 mei 2025 en het subsidiebedrag verhoogd naar €924.513,00 (€721.000,00 + €203.513,00). Deze subsidie wordt voor 80% gefinancierd vanuit het ministerie van OCW en voor 20% vanuit het ministerie van EZ.

De COVID-19 pandemie heeft grote invloed gehad op de ontwikkeling en implementatie van het programma. De start van het programma viel samen met de coronaperiode waar scholen veel last van ondervonden. De prioriteiten bij de middelbare scholen lagen destijds meer bij het gaande houden van het onderwijs en niet bij het initiëren van een nieuwe vorm van onderwijs.

2.3 Organisatie en governance

CTI is een gezamenlijk initiatief van universiteiten, scholen en het (ICT) bedrijfsleven en bestaat uit een centrale organisatie en een regionale uitvoering. Figuur 3 toont de organogram van het programma.

¹⁴ Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica, mei 2020 – augustus 2023.



Figuur 3. Centrale en regionale organisatie van Co-Teach Informatica.

2.3.1 Stuurgroep

De VO-raad is voorzitter van de stuurgroep en vertegenwoordigt de vo-scholen. Het bedrijfsleven neemt via NLDigital en Deloitte zitting in de stuurgroep. In de stuurgroep zijn de universiteiten via Universiteiten van Nederland (UNL) en de drie deelnemende universiteiten (Universiteit Utrecht (UU), Universiteit Twente (UT) en Technische Universiteit Delft (TU Delft)) vertegenwoordigd. CTI is in eerste instantie gestart vanuit een samenwerking tussen de UU, UT en de Vrije Universiteit (VU). In 2023 is de VU echter gestopt met haar deelname aan CTI en vervangen door de TU Delft.

2.3.2 Projectgroep

Waar de stuurgroep zich meer toelegt op de strategie van het programma, is de projectgroep verantwoordelijk voor de implementatie en uitvoering van CTI. De projectgroep bestaat uit een organisatorisch projectbureau, informatica vakdidactici en (vertegenwoordigers van) universiteiten, de VO-raad, het bedrijfsleven, de SLO en de vakvereniging i&i. Hieronder bespreken wij de rol van deze partijen in meer detail.

Projectbureau

Het projectbureau van CTI coördineert de organisatorische taken van het programma. Het projectbureau bestaat uit een landelijke projectmanager, een landelijke secretaresse en een communicatiemedewerker en is gevestigd bij de Universiteit Utrecht als penvoerder. In eerste instantie waren de universiteiten in hun regio zelf verantwoordelijk voor het werven van scholen en gastdocenten, maar deze regie is gedurende de uitvoering van het programma centraler komen te liggen bij het projectbureau.

De huidige projectleider is daarnaast ook de ontwikkelaar van het platform waarop het lesmateriaal van CTI wordt aangeboden.

2.3.3 Universiteiten, vakdidactici en vaksteunpunten

De universiteiten hebben zowel een inhoudelijke als een organisatorische rol, waarbij ze zelf in eerste instantie scholen en bedrijven in de regio moesten benaderen voor deelname en het contact met deze instellingen onderhouden. De inhoudelijke rol wordt ingevuld door de informatica vakdidactici op de universiteiten. Deze ontwikkelen het lesmateriaal, de opdrachten en de (school)examens. Bij het vak informatica is het ook van belang om het materiaal door te blijven ontwikkelen. Daarnaast bereiden de vakdidactici de (anders-bevoegde) docenten op de vo-scholen voor op het geven van de lessen.

Op elke universiteit is daarnaast een vaksteunpunt aanwezig dat onder begeleiding staat van de vakdidacticus. Dit vaksteunpunt bestaat uit student-assistenten die vragen van leerlingen beantwoorden en de opdrachten en examens nakijken aan de hand van opgestelde rubrics.

2.3.4 Vo-scholen en anders-bevoegde docenten

Leerlingen van deelnemende scholen volgen informatica onderwijs via het CTI platform en online lesmateriaal, maar worden in de klas begeleid door een anders-bevoegde docent. In eerste instantie konden dit allerlei docenten zijn, maar inmiddels wordt er gevraagd om docenten die affiniteit hebben met het informatica vakgebied. De scholen moeten daarnaast ruimte maken in het rooster voor CTI. Om het organisatorisch behapbaar te houden voor het projectbureau van CTI en om de beschikbaarheid van gastdocenten te vergroten gaat de voorkeur uit naar de eerste twee uren op de woensdag of vrijdag. Scholen hebben daarnaast een eigen bijdrage van €200 per leerling.

2.3.5 Bedrijfsleven en gastdocenten

Het bedrijfsleven denkt via de stuurgroep mee over de strategie van het programma en levert gastdocenten voor het programma. Deze gastdocenten verzorgen projectonderwijs op een keuzedomein in de klas waar ze de verbinding leggen tussen informatica onderwijs en de beroepspraktijk. De bedrijven waar deze gastdocenten werkzaam zijn faciliteren dit in de meeste gevallen door uren beschikbaar te stellen voor de gastdocenten, voor het voorbereiden van de lessen en het geven van de lessen. Bedrijven doen dit vaak onder de vlag van maatschappelijk verantwoord ondernemen.

2.4 Beleidstheorie en doelstellingen CTI

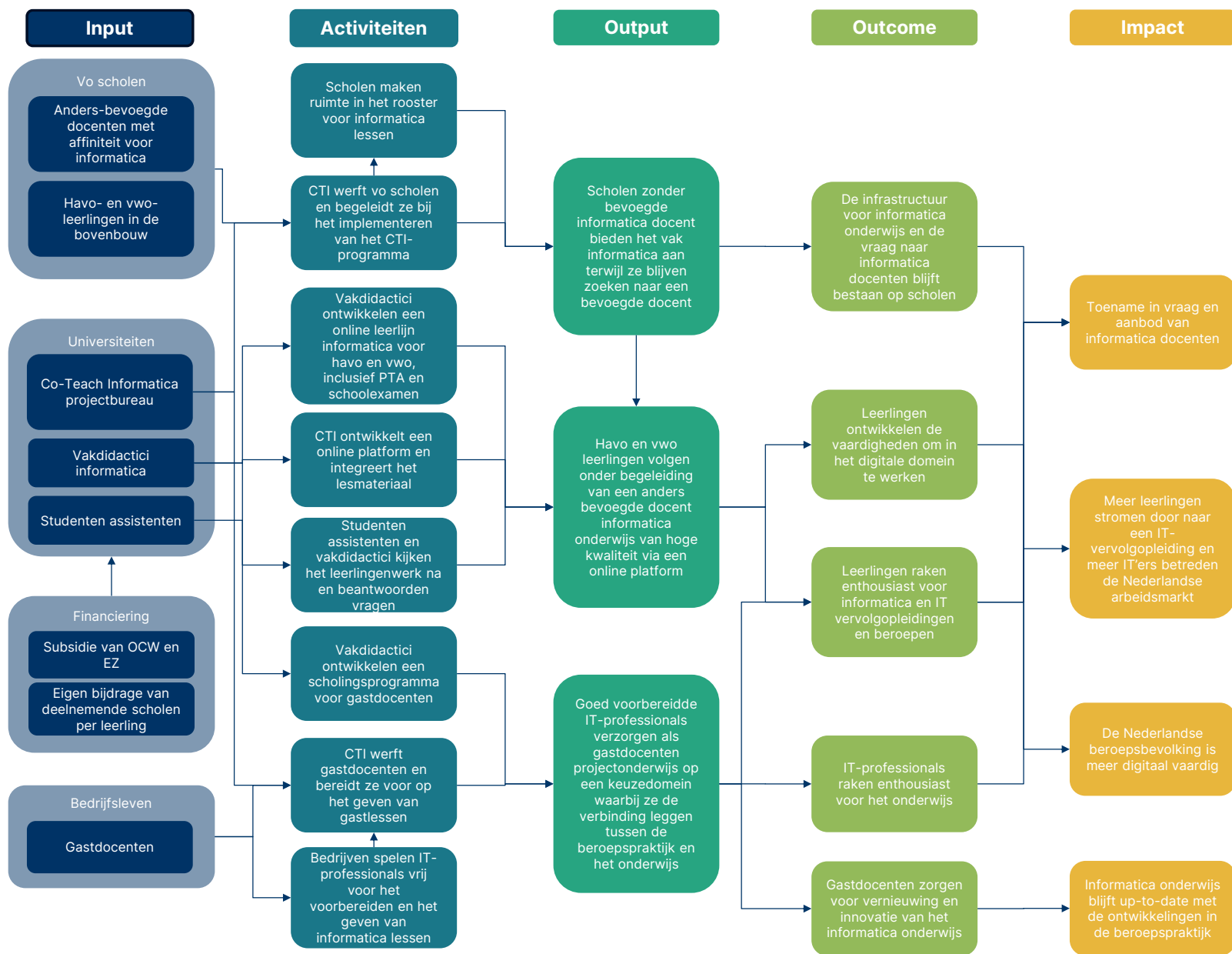
De figuur op de volgende pagina introduceert de ons gereconstrueerde beleidstheorie (ook wel *Theory of Change* genoemd) van Co-Teach Informatica. De beleidstheorie is een overzicht van de doelen van een instrument en de activiteiten die ondernomen worden om die doelen te bereiken en bevat het geheel van veronderstellingen waarop

het instrument rust. De beleidstheorie laat ook schematisch de aannames achter een instrument zien. Het doel is om inzichtelijk te maken welke activiteiten op welke wijze bijdragen aan de beleidsdoelstellingen. De beleidstheorie dient vervolgens als kapstok van de evaluatie: aan de hand hiervan kunnen wij analyseren welke onderdelen bijdragen aan het behalen van de doelstellingen en welke niet, en waarom niet.

De beleidstheorie bevat de volgende elementen:

1. **Input.** De input geeft weer welke middelen en actoren de bron zijn van de activiteiten en deze uit moeten voeren.
2. **Activiteiten.** Actoren voeren bepaalde activiteiten uit om de doelstellingen van een instrument te bereiken.
3. **Output.** De output zijn de directe resultaten van de verschillende activiteiten.
4. **Outcome.** De outcome vertegenwoordigt de beoogde lange termijn effecten van het instrument.
5. **Impact.** Dit is het uiteindelijke doel van het instrument.

De input van het Co-Teach Informatica programma bestaat uit vo scholen, universiteiten, het bedrijfsleven en financiering van de ministeries van OCW en EZ. Figuur 4 toont de activiteiten en bijbehorende beoogde outputs, outcomes en impacts van Co-Teach Informatica.



Figuur 4. De door ons gereconstrueerde beleidstheorie van Co-Teach Informatica.

Co-Teach Informatica betreft een pilot programma, gestart in 2020. De beoogde impacts en in zekere mate ook de beoogde outcomes zullen daarom nog maar zeer beperkt aanwezig en/of meetbaar zijn. In deze evaluatie kijken we dus vooral in hoeverre de beoogde outputs zijn behaald en welke elementen daaraan hebben bijgedragen. Op basis van de behaalde resultaten kunnen we vervolgens kijken in hoeverre het aannemelijk is dat de beoogde outcomes en impacts op termijn ook behaald zullen worden en welke aanpassingen aan het programma hier mogelijk voor nodig zijn.

De drie outputs waar we in de volgende hoofdstukken naar kijken zijn:

1. Scholen zonder bevoegde informatica docent bieden het vak informatica aan terwijl ze blijven zoeken naar een bevoegde docent (H3);
2. Havo en vwo leerlingen volgen onder begeleiding van een anders bevoegde docent informatica onderwijs van hoge kwaliteit via een online platform (H4);
3. Goed voorbereide IT-professionals verzorgen als gastdocenten projectonderwijs op een keuzedomein waarbij ze de verbinden leggen tussen de beroepspraktijk en het onderwijs (H5).

Daarnaast kijken we in H6 naar de financiering van het programma en in hoeverre deze toereikend zijn geweest voor het behalen van de doelstellingen.

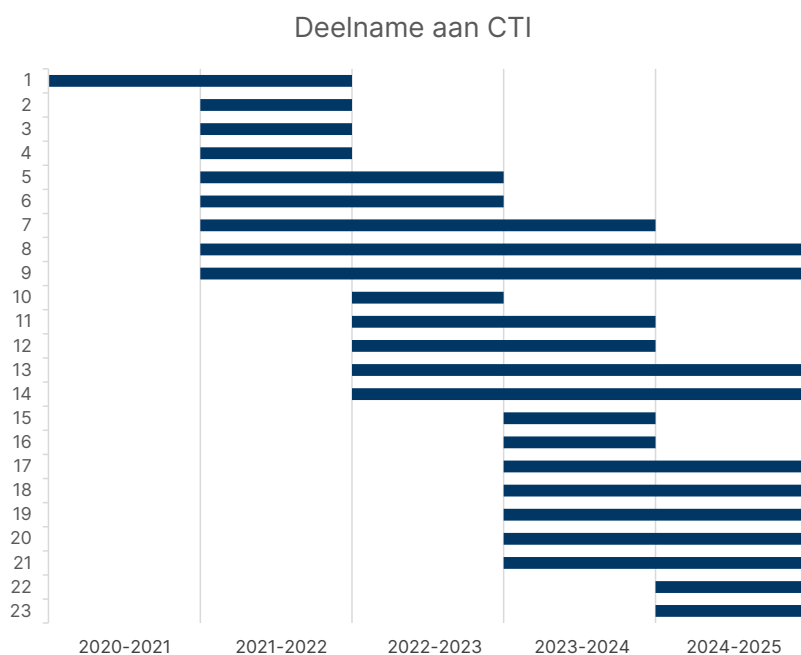
3 Scholen zonder bevoegd informatica docent bieden informatica onderwijs aan

3.1 Introductie

Het Co-Teach Informatica programma is ontworpen voor scholen die informatica onderwijs aan willen bieden, maar daar op het moment geen (geschikte) bevoegd docent voor kunnen vinden of een docent hebben die weggaat. Doordat deze scholen via CTI wel informatica onderwijs aan kunnen blijven bieden blijft de infrastructuur voor informatica op deze scholen bestaan of wordt deze met CTI ontwikkeld. Omdat informatica onderwijs van een bevoegd docent nog altijd de voorkeur heeft boven informatica onderwijs via CTI is het een voorwaarde dat deelnemende scholen op zoek blijven naar een bevoegd docent.

3.2 Deelnemende scholen

In totaal hebben er de afgelopen vijf jaar 23 scholen deelgenomen aan de pilot Co-Teach Informatica. Hiervan nemen er in het schooljaar 2024-2025 nog 11 deel.¹⁵



Figuur 5. Jaren van deelname aan CTI per school (bron: Activiteitenverslag Co-Teach Informatica en CTI).

¹⁵ De afname in het aantal deelnemende scholen tussen schooljaar 2023-2024 en 2024-2025 is te verklaren doordat de pilot afloopt en de toekomst van het programma onzeker is. CTI is daarom gestopt met het werven van nieuwe scholen en de focus verlegt naar consolidatie.

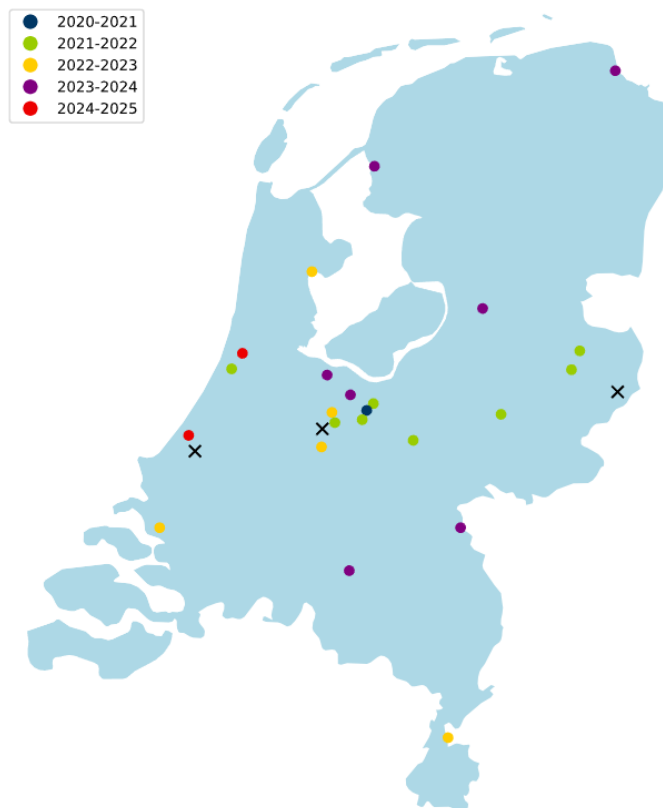
De 12 scholen die niet langer deelnemen aan de pilot hebben gemiddeld 1,75 jaar gebruik gemaakt van het CTI programma. Scholen hebben verschillende redenen om te stoppen met het programma:

- **Scholen hebben een bevoegd docent aangenomen.** CTI stelt dat het hebben van een bevoegd informatica docent altijd de voorkeur geniet. Wanneer scholen om die reden dus stoppen met CTI, wordt dit als succes gezien.
- **Ongeschikte docent op school.** De rol van de anders-bevoegde docent is zeer belangrijk voor een succesvolle implementatie. Deze rol komt in hoofdstuk 5 uitgebreid aan bod. Bij een aantal scholen bleek de anders-bevoegde docent echter niet geschikt, waarbij deze met name moeite had met klassenmanagement. Hierdoor kwam het programma niet goed van de grond en liepen de leerlingenaantallen terug. Deze school is vervolgens met het programma gestopt.
- **De eisen die CTI aan het rooster stelt zijn niet langer haalbaar.** Voor het matchen van gastdocenten vraagt CTI scholen om de informatica lessen in een blokkuur aan het begin of einde van de dag te plaatsen. Doordat scholen ook andere keuzevakken moeten inpassen is dat voor een aantal scholen een (te grote) uitdaging.
- **Ongerealiseerde verwachtingen.** Sommige scholen zijn gestopt omdat zij zich ten tijde van het instappen niet realiseerden dat het project zich nog in de pilot-fase bevond. Aangezien scholen een bijdrage per leerling betalen gingen zij ervanuit dat zij een kant-en-klaar product afnamen en hadden ze niet verwacht dat het lesmateriaal en het platform nog in ontwikkeling waren. Hierdoor paste het programma niet bij hun verwachtingen.
- **Onvoldoende inhoudelijke ondersteuning.** Eén school geeft aan dat zij zijn gestopt omdat ze inhoudelijke ondersteuning miste en er vanuit Co-Teach Informatica geen gastdocenten werden aangeboden. Aangezien dat een belangrijke reden was voor deze school om te starten met CTI hebben ze besloten niet door te gaan met het programma.

3.3 Werving van scholen

De werving van de scholen voor deelname aan CTI gebeurde in eerste instantie vanuit het netwerk van de aangesloten universiteiten en bij scholen waar het vak informatica zou gaan verdwijnen. Voor het behalen van de gestelde doelstelling om 3.000 leerlingen informatica onderwijs te laten volgen via CTI deden er echter niet voldoende scholen mee, en moesten er meer scholen worden geworven. Vanuit het landelijke projectbureau is toen een relatiebeheerder ingesteld die actief schoolbesturen is gaan benaderen (ook waar nog geen informatica werd aangeboden), webinars heeft georganiseerd en heeft gepresenteerd op het VO-congres. De VO-raad heeft ook wervingsfilmpjes gemaakt en artikelen geschreven in het VO-magazine ten behoeve van het verspreiden van informatie over het programma. Hierdoor zijn er ook scholen begonnen met het programma die fysiek verder verwijderd waren van de universiteiten, zoals getoond in onderstaande

figuur. Hieruit valt te zien dat in schooljaren 2022-2023 (geel) en 2023-2024 (paars) scholen zijn begonnen die ver aflaggen van de universiteiten (kruizen).



Figuur 6. De geografische spreiding van scholen die deelnemen aan CTI per eerste jaar van deelname en de drie universiteiten die momenteel betrokken zijn bij de uitvoering van het programma (kruizen).

De werving van scholen voor het programma en de wijze waarop is een uitdaging geweest bij de uitvoering van het programma. Ten eerste liggen de organisatorische competenties voor het managen en werven van vo-scholen niet in de *core business* van universiteiten. Medewerkers van universiteiten zijn hier niet voor opgeleid of aangenomen en hebben minder affiniteit met dit soort organisatorische taken. Daarnaast is er sprake van een mismatch tussen de arbeidscontracten op universiteiten en de tijdelijke financiering vanuit projecten als Co-Teach Informatica. Op universiteiten kunnen personen niet tijdelijk worden aangenomen, omdat deze werknemer al snel een vast contact moet krijgen. Wanneer het projectgeld tijdelijk is, kan dit niet zomaar. De organisatorische taken kwamen daarmee terecht bij werknemers van de universiteiten die dit er (deels) bij moesten doen. Omdat dit uiteindelijk niet meer haalbaar bleek zijn meer organisatorische taken naar het landelijke projectbureau in Utrecht overgeheveld. Dit leidde er wel weer toe dat universiteiten ook verantwoordelijk werden voor scholen (ver) buiten hun eigen netwerk, wat weer nieuwe organisatorische complexiteit met zich meebracht. Zo ervaren deze scholen minder begeleiding van de universiteit/vakdidacticus omdat de lijntjes minder kort zijn, komen studenten-assistenten aan het begin van het schooljaar niet in de klas en lukt CTI niet of nauwelijks om gastdocenten bereid te vinden gastlessen

te verzorgen op deze scholen. De scholen zijn daarom vaak zelf verantwoordelijk voor het vinden van gastdocenten.

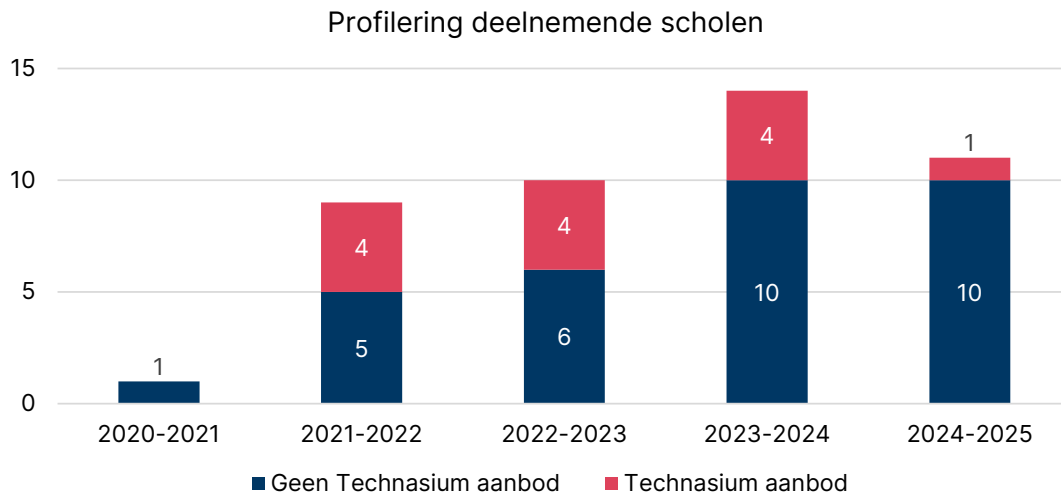
Tot slot bemoeilijkte externe factoren ook het werven van scholen. De eerste jaren van de Co-Teach Informatica pilot overlapte met de COVID-19 pandemie. Tijdens deze periode lag de focus van veel middelbare scholen op de continuering van het reguliere (en verplichte) vakaanbod, en was er weinig ruimte voor het oriënteren op en aansluiten bij nieuwe initiatieven. Daarnaast heeft er in het laatste jaar geen actieve werving van nieuwe scholen plaatsgevonden. Omdat de subsidie in 2025 afloopt, en de continuering van het programma nog onzeker is, verlegde CTI in de voorbereiding op het schooljaar 2024-2025 de focus van uitbreiden naar consolideren.

3.4 Motivatie van scholen om wel of niet deel te nemen

Scholen hebben verschillende redenen om deel te willen nemen aan CTI. Hieronder bespreken we de redenen die we in dit onderzoek hebben opgehaald:

- **(Maatschappelijk) belang van informatica onderwijs.** Een aantal scholen geeft aan dat ze het in deze (digitale) tijd onaanvaardbaar zouden vinden om hun leerlingen geen informatica onderwijs aan te bieden. Wanneer een informatica docent dan vertrekt, biedt CTI een goede oplossing om de informatica lessen voort te kunnen zetten. Daarnaast geven scholen ook aan dat zowel leerlingen als ouders scholen vragen om informatica onderwijs aan te bieden. Eén school vertelde zelfs dat oud-leerlingen aangaven dat zij in hun vervolgopleiding een achterstand hadden opgelopen omdat ze op de middelbare school geen informatica hadden gehad, in tegenstelling tot andere studenten die dit vak wel hadden gehad op de middelbare school.
- **Profileren als ICT-school of Technasium.** Scholen die zich willen profileren op IT-gebied vinden dat informatica onderwijs daar onderdeel van is. Wanneer een informatica docent vertrekt biedt CTI een goede oplossing om de informatica lessen voort te kunnen zetten. Onderstaande figuur laat ook zien dat relatief veel scholen die deelnemen of deel hebben genomen aan CTI een Technasium aanbod hebben.¹⁶

¹⁶ Dit is een onderwijsconcept gericht op bèta-technisch onderwijs en projectmatig werken. Het Technasium streeft ernaar leerlingen te enthousiasmeren voor technische vervolgopleidingen en beroepen in de technologie- en innovatiesector, iets waar informatica onderwijs aan bijdraagt. In 2024-2025 biedt 20% van de middelbare scholen Technasium aan (102 van de 611). Bron: www.technasium.nl



Figuur 7. Deelnemende scholen die Technasium aanbieden (bron: CTI en www.technasium.nl).

- **Noodzaak voor alternatieve vorm van informatica onderwijs.** Daarnaast zijn er ook scholen in dunbevolkte regio's die het belangrijk vinden om informatica onderwijs aan te bieden. Deze scholen hebben vaak een beperkt aantal leerlingen en werken samen met andere scholen in de regio. Zij geven aan dat geen enkele school in de regio informatica aanbiedt en dat het om- of bijscholen van een informatica docent duur is. Deze persoon zouden ze vervolgens ook niet voldoende lesuren kunnen bieden in de regio door het beperkte aantal leerlingen. Een alternatieve vorm van onderwijs, waarbij geleund wordt op externe vakdidactici, is voor deze scholen daarmee ideaal.
- **Overbruggen van periode tot docent bevoegd is.** Bij een gesproken school was de anders-bevoegde docent bezig met een zij-instroomtraject voor informatica. Deze school gebruikt CTI daarom om de periode te overbruggen totdat deze docent bevoegd is, waarna ze ook zullen stoppen met het programma.
- **Aanbieden van een praktisch keuzevak voor havo leerlingen.** Er zijn een aantal scholen waar CTI onderwijs alleen wordt gegeven aan havo leerlingen, en niet aan de vwo leerlingen op de school. Informatica wordt daarbij gezien als een praktisch keuzevak dat goed aansluit bij de behoeften van havo leerlingen.

Deze evaluatie bevatte geen uitgebreid onderzoek naar de beweegredenen van scholen die geen gebruik maken van CTI en daar ook geen interesse in hebben getoond. Uit de gesprekken met andere stakeholders halen we wel op dat voor veel scholen de dagelijkse zorgen prioriteit hebben en dat het beschikbare geld besteedt wordt aan primaire processen. Hierbij speelde ook de COVID-19 pandemie vermoedelijk een belangrijke rol. Op de deelnemende scholen was het ook noodzakelijk dat er iemand aanwezig was die "zich hard maakte voor het informatica onderwijs". Wanneer dit niet het geval is stappen scholen waarschijnlijk minder snel in bij een pilot programma als CTI. Er zijn ook scholen die vakken zoals Onderzoek & Ontwerpen (O&O) of digitale geletterdheid/digitalisering aan (willen) bieden aan alle leerlingen van de school. Hierdoor willen ze niet het vak

informatica ook aanbieden (omdat er overlap in deze vakken zit). Daarnaast vinden deze scholen het van belang dat álle leerlingen les krijgen in Digitale Geletterdheid, en vinden ze het als keuzevak dus niet voldoende.

Daarnaast spreken de scholen in de gesprekken ook uit dat ze zich zorgen maken over de toekomst en de voortgang van de structuren die ze nu hebben opgetuigd. Het is voor de deelnemende scholen lastig dat het een tijdelijk programma is en ze niet weten of ze nog nieuwe klassen kunnen starten met CTI. Dit weerhoudt scholen er ook van om van start te gaan met CTI. Een gesproken school die gaat stoppen met het aanbieden van informatica onderwijs omdat het lastig is om bevoegde docenten te vinden, stelt dat ze CTI zouden overwegen als het een garantie was voor een duurzame voortzetting van informatica-onderwijs binnen de school. Deze school geeft aan dat ze niet afhankelijk willen zijn van een project, maar een lange termijn oplossing zoeken.

Er zijn daarnaast ook scholen waarmee oriënterende gesprekken zijn gevoerd, maar uiteindelijk hebben besloten CTI niet te gaan implementeren. Onderstaande tabel toont de redenen waarom deze scholen toch niet zijn ingestapt. De meeste scholen (7 van de 16) hadden een bevoegd docent gevonden en daarmee geen behoefte aan CTI.

Tabel 1. Redenen voor scholen die interesse toonden in CTI om het programma toch niet te implementeren.

Reden voor niet implementeren van CTI	Aantal
Vakdocent informatica gevonden	7
Gekozen voor andere methode/oplossing	3
PTA van CTI sluit niet aan bij schoolprogramma/-wensen	2
Informatica onvoldoende prioriteit bij schoolbestuur	1
Willen op een later moment instappen	1
Speciaal onderwijs (heeft CTI nog geen aanbod voor)	1
CTI geen ruimte voor nieuwe school	1

3.5 Implementatie van het programma op scholen

Voor het implementeren van CTI moeten scholen een beperkt aantal zaken regelen. Ten eerste moeten ze een anders-bevoegde docent vinden die de tijdens de CTI lessen voor de klas staat. De expertise en pedagogische vaardigheden spelen van deze anders-bevoegde docent blijken een belangrijke rol te spelen in een succesvolle implementatie van CTI. Deze behandelen we uitgebreid in hoofdstuk 5.

Daarnaast moeten de scholen ruimte maken in het rooster voor de CTI lessen. De roosters op scholen zijn voor zowel de deelnemende scholen als voor de organisatie van CTI een uitdaging. CTI moet gastdocenten matchen aan scholen. De insteek is dat deze gastdocenten IT-professionals zijn en daarmee zijn het ook werkzame personen. Omdat zij op hun werk ook verplichtingen hebben is het voor hun lastig om losse uren midden op de dag voor de klas te staan. In het begin mochten scholen zelf weten waar ze de Co-Teach lessen in het rooster plaatste, maar dit maakte het voor CTI heel lastig om gastdocenten bereid te vinden lessen te geven. CTI is gedurende de pilot daarom actie- ver gaan sturen op het rooster en vraagt scholen nu om het in een blokuur aan het begin of het einde van de dag in te plannen, idealiter op een woensdag of een vrijdag, zodat de kans zo groot mogelijk is dat er gastdocenten beschikbaar zullen zijn. Scholen geven echter aan dat deze eis voor hun een uitdaging is. Niet elke school werkt bijvoorbeeld met blokuren en scholen hebben te maken met een groot (en in sommige gevallen ook groeiend) aanbod aan keuzevakken. Scholen zien deze roosteraanpassing daarom als een grote investering die ze moeten doen voor het programma.

Uit de interviews blijkt ook dat een succesvolle implementatie sterk afhankelijk is van een gevoel van eigenaarschap bij scholen. Binnen de school moet iemand zich verantwoordelijk voelen voor de uitvoering van de pilot, juist ook omdat CTI zelf geen ogen binnen de school heeft. Zij kan alleen ondersteunen en begeleiden, maar voor een kwalitatief hoogwaardige implementatie is de school ook zelf verantwoordelijk.

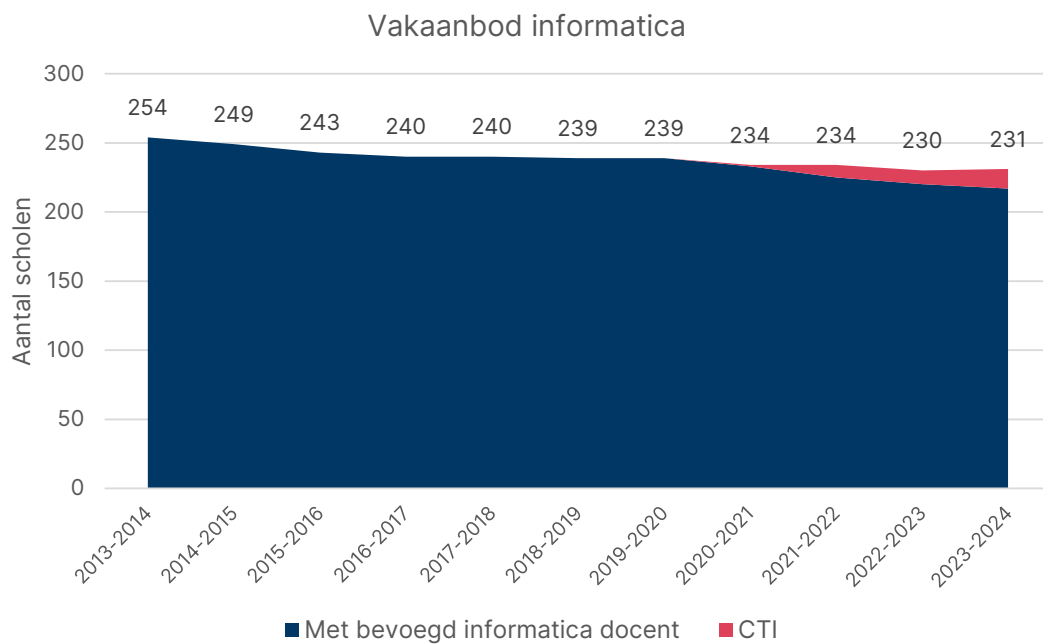
Scholen waarderen tot slot de snelle implementatie en goede begeleiding vanuit CTI. Een school die in schooljaar 2024-2025 is ingestapt in het CTI-programma om acuut een vacature op te vangen stelt: "Het lost echt een probleem op."

3.6 | Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact

Een beoogde outcome van CTI is dat de infrastructuur voor informatica onderwijs op scholen behouden blijft wanneer een informatica docent vertrekt en er geen nieuwe gevonden kan worden. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 neemt het aantal scholen waar informatica als vak wordt aangeboden af onder druk van het lerarentekort. Figuur 8 toont de ontwikkeling van het aantal scholen waar informatica onderdeel is van het vakaanbod.¹⁷ Tussen 2013-2014 en 2020-2021 is het aantal scholen waar leerlingen informatica onderwijs kunnen volgen met 20 scholen afgenomen, een daling van 13%. Deze daling zet verder voort in de opvolgende jaren, maar omdat het aantal scholen dat het

¹⁷ Een school heeft een informatica vakaanbod als in dat jaar minimaal één leerling schoolexamen informatica heeft gedaan.

informatica onderwijs aanbiedt middels CTI tot 2023-2024¹⁸ groeide blijft het aantal scholen met vakaanbod informatica vanaf 2020-2021 vrijwel gelijk.



Figuur 8. Het aantal scholen waar leerlingen de mogelijkheid hadden om schoolexamen informatica te doen naar onderwijsvorm (bron: DUO & Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica).

3.7 Conclusie

Er zijn gedurende de pilot minder scholen geworven dan beoogd, waarbij de COVID-19 pandemie een grote belemmering was. Desalniettemin heeft CTI wel bijgedragen aan het mitigeren van de daling van het aantal scholen dat informatica-onderwijs aanbiedt.

Universiteiten waren in eerste instantie verantwoordelijk voor het werven van scholen en het onderhouden van contact met deze scholen. Deze organisatorische taak valt niet binnen hun *core business* en sluit niet aan bij hun competenties. Om het aanbod te vergroten is deze verantwoordelijkheid weggehaald bij de universiteiten en is de regie centraler komen te liggen bij het projectbureau. Hierdoor zijn scholen geworven buiten het netwerk van de universiteiten en die fysiek ver verwijderd zijn. Deze scholen in dunbevolkte regio's zouden juist baat kunnen hebben bij een programma als CTI, omdat het voor deze scholen extra lastig is om een bevoegd docent te vinden of op te leiden. Echter zien we dat deze scholen niet alle baten van het CTI programma ontvangen; ze ervaren minder begeleiding van de universiteit/vakdidacticus, studenten-assistenten komen niet

¹⁸ Omdat er in schooljaar 2024-2025 nog geen schoolexamens zijn geweest kunnen we voor het laatste CTI jaar niet vaststellen hoeveel scholen een vakaanbod informatica hebben.

in de klas en het lukt CTI niet of nauwelijks om gastdocenten bereid te vinden gastlessen te verzorgen op deze scholen.

Tot slot moet niet worden vergeten dat het CTI-programma een pilot betrof. Scholen moesten een zekere mate van eigenaarschap voelen en ook de verantwoordelijkheid willen dragen voor een succesvolle implementatie. Niet alleen moeten ze financieel investeren, maar ook bereid zijn tot aanpassingen in het rooster. Daarnaast bemoeilijkte het feit dat CTI een pilot was ook de werving van scholen. Scholen zijn terughoudend met het instappen bij experimenten waarbij ze geen garantie hebben op een duurzaam informatica vakaanbod.

4 Leerlingen volgen informatica-onderwijs van hoge kwaliteit

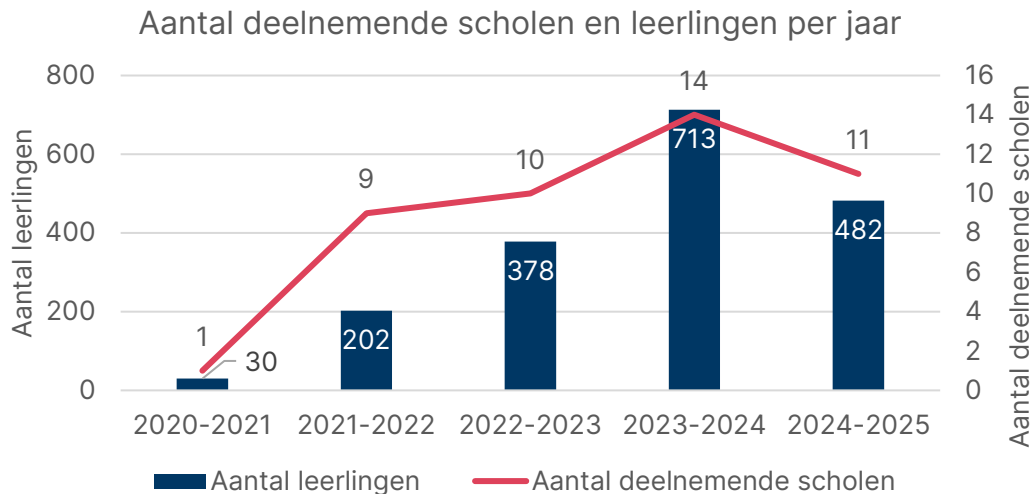
4.1 Introductie

Middels het Co-Teach Informatica programma kunnen havo en vwo leerlingen onder begeleiding van een anders-bevoegde docent informatica-onderwijs volgen. Dit onderwijs vindt plaats op een online platform met lesmateriaal en opdrachten en toetsen die door informatica vakdidactici zijn ontwikkeld. De vakdidactici en student-assistenten van de verschillende vaksteunpunten dragen zorg voor het nakijken van opdrachten en toetsen en het beantwoorden van vragen van zowel de docent als de leerlingen. IT-professionals verzorgen gastlessen op keuzedomeinen en brengen daarmee de beroepspraktijk naar het klaslokaal. In de interviews met leraren en leerlingen hebben we ervaringen met het CTI-programma opgehaald. Zoals beschreven in paragraaf 1.3 hebben we waar mogelijk en relevant de vragenlijst (Blume, 2024) vergeleken met de uitkomsten van de interviews in ons onderzoek. Zoals aangegeven verschilt het moment van afname van de vragenlijst ten opzichte van het moment van afname van de interviews.

4.2 Leerlingen volgen informatica-onderwijs

Bij de start van de pilot werd beoogd dat 3.000 leerlingen informatica-onderwijs zouden volgen via CTI. Deze doelstelling is niet behaald. Per jaar waren het er maximaal 713 en momenteel volgen 482 via CTI informatica-onderwijs. In totaal hebben gedurende de pilot 1.805 leerlingen informatica lessen gehad.¹⁹ Figuur 9 toont per jaar het aantal leerlingen dat informatica onderwijs volgt via CTI. De trend in het aantal leerlingen loopt logischerwijs parallel aan het aantal deelnemende scholen. Ook hierin is dus een afname te zien in het schooljaar 2024-2025 ten opzichte van het jaar ervoor (zoals besproken in paragraaf 3.2 en voetnoot 15).

¹⁹ NB: dit zijn niet unieke leerlingen, leerlingen volgen (als het goed is) het CTI programma namelijk voor meerdere jaren. Op basis van de voor ons beschikbare data is het echter niet mogelijk om unieke leerlingen te distilleren.



Figuur 9. Het aantal deelnemende scholen en leerlingen per jaar (bron: Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica en CTI).²⁰

In het schooljaar 2024-2025 volgden 482 leerlingen informatica via CTI. Scholen die CTI zowel aan havo- als vwo-leerlingen aanbieden genieten gemiddeld een hogere deelname (gemiddeld 79,5 leerlingen) dan de scholen die het alleen aan havo-leerlingen aanbieden (gemiddeld 23,4 leerlingen). De samenstelling van de klassen verschilt daarbij per school: sommige scholen groeperen leerlingen per jaar en niveau bij elkaar, terwijl andere scholen niveaus en klassen combineren.

De meeste leerlingen die we tijdens de interviews hebben gesproken, volgen een N-profiel (N&G of N&T). Volgens hen sluit informatica goed aan bij hun vakkenpakket. De E&M leerlingen geven aan dat zij het vak ook voldoende vinden passen binnen hun profiel. Informatica behoort in de meeste gevallen binnen het profiel als keuzevak. Enkele gesproken leerlingen hebben informatica gekozen als extra keuzevak. Op één van de scholen gaf een docent aan dat zij informatica in het eerste jaar als extra keuzevak aanboden, maar dit inmiddels als keuzevak doen: “In het eerste jaar waren er ongeveer twintig leerlingen die het vak kozen. Vrij veel leerlingen hebben het vak tijdens dat jaar laten vallen. Informatica was destijds een extra keuzevak, en is daarna een keuzevak geworden. De groep erna was een stuk groter, ongeveer dertig leerlingen. Ook dit jaar zijn er twintig leerlingen gestart” (docent vo-school).

Uit de interviews met leerlingen bleek dat dat de leerlingen verschillende redenen hebben gehad om te besluiten informatica te kiezen als keuzevak in de bovenbouw. Deze redenen lichten we hieronder verder toe:

²⁰ De afname in het aantal leerlingen tussen schooljaar 2023-2024 en 2024-2025 is te verklaren doordat de pilot afloopt en de toekomst van het programma onzeker is. CTI is daarom gestopt met het werven van nieuwe scholen en minder scholen nemen dit jaar deel aan de pilot.

- **Affiniteit met informatica en belangrijk voor de toekomst zoals een vervolgstudie.** Ten eerste hebben leerlingen een sterke interesse in het vak informatica, vaak met een focus op ICT, computers, gamen, coderen of programmeren. Sommige leerlingen hebben in de onderbouw het vak informatiekunde/informatica gehad en dit vonden zij interessant, ook zijn leerlingen in hun vrije tijd hier actief mee bezig. De leerlingen willen zich hierin verder ontwikkelen en zijn (net zoals hun ouders) van mening dat dit vak een waardevolle bijdrage levert aan hun toekomst zoals een vervolgopleiding en baan.
- **Ouders hebben leerlingen gestimuleerd informatica te kiezen.** Informatica wordt volgens leerlingen door ouders als ‘de toekomst’ gezien, de leerlingen noemen hierbij ook de opkomst en toekomst van AI. Hierdoor hebben ouders hun kind gestimuleerd om te kiezen voor het vak. Sommige ouders hebben zelf een achtergrond in informatica en hebben hun kind daarom aangemoedigd om dit vak te kiezen.
- **Bekendheid met informatica - makkelijk vak.** Een aantal leerlingen dat geïnteresseerd is in en kennis heeft van informatica, geeft aan dat ze het vak hebben gekozen omdat ze daardoor gemakkelijk hoge cijfers kunnen behalen: “Ik zie informatica als een gratis vak, waar ik makkelijk hoge cijfers voor kan halen” (leerling). Een andere leerling geeft aan: “Op die manier kan ik informatica gebruiken als compensatiepunt voor het eindexamen” (leerling). Ook hebben leerlingen in de derde klas een proefles informatica gevolgd, waaruit bleek dat informatica geen moeilijk vak voor hen zou zijn.
- **Geen Centraal Eindexamen.** Meerdere leerlingen hebben voor het vak informatica gekozen omdat zij alleen schoolexamens hoeven te maken, zonder dat er een Centraal Eindexamen plaatsvindt. Leerlingen gaven echter aan dat sommige modules van CTI toch lastiger waren dan van tevoren verwacht.
- **“Informatica is beter dan het alternatief”.** Leerlingen gaven aan dat zij het vak informatica beter of makkelijker vinden dan alternatieve keuzevakken zoals aardrijkskunde, biologie of een moderne vreemde taal. “De rest van de keuzevakken was nog een stuk erger” (leerling).

Ook docenten herkennen deze verschillende redenen om te kiezen voor het vak informatica bij leerlingen. Eén docent deelde de groep leerlingen op in twee groepen: “De ene helft van de leerlingen heeft oprechte interesse voor het vak en de andere helft van de leerlingen kiest informatica omdat er geen Centraal Eindexamen plaatsvindt.” Deze docent geeft hierbij aan dat een verschil tussen deze twee groepen in motivatie niet direct zichtbaar is tijdens de les.

4.3 Ontwikkeling online leerlijn

Voor de bovenbouw van de havo en het vwo is een online leerlijn informatica ontwikkeld, die lesmateriaal voor alle verplichte domeinen van het examenprogramma bevat.

4.3.1 Lesmateriaal

De vakdidactici op de verschillende universiteiten waren verantwoordelijk voor het ontwikkelen en samenstellen van het lesmateriaal. Het examenprogramma informatica havo/vwo bestaat uit zes verplichte en een aantal keuzedomeinen. De vakdidactici zouden niet zelf lesmateriaal ontwikkelen, maar gebruik maken van bestaand materiaal van verschillende uitgevers en open leermiddelen. De gesubsidieerde CTI-leerlijn mocht namelijk geen concurrentie vormen voor bestaande commerciële lesmethoden. Wel mag CTI materiaal van gastdocenten uit het veld worden gebruikt en dat wordt nu volgens CTI ook steeds meer geïntegreerd. Op de keuzedomeinen wordt wel gebruik gemaakt van door CTI zelf ontwikkelde lesstof.

Voor zowel de havo als het vwo is een volledige leerlijn ontwikkeld. De vakdidactici geven aan dat de lesstof van hoge kwaliteit is, aangezien de lesstof strak is opgesteld aan de hand van de leerdoelen en met drie vakdidactici informatica zijn onderzocht en beoordeeld. Voor de vakdidactici was het samenstellen van het lesmateriaal meer werk dan verwacht. Vanwege uitval en capaciteitsgebrek kwam het grootste deel van deze taak te liggen bij één vakdidacticus. Daarnaast waren de scholen ook veeleisend. Vakdidactici geven aan dat de verwachtingen van de scholen soms te hoog waren doordat niet duidelijk gecommuniceerd was door CTI dat scholen onderdeel waren van een pilot. Hierdoor konden scholen zich op sommige momenten als 'klant' gedragen en ook eisen stellen aan aanpassingen in het lesmateriaal. De ontwikkeling van het lesmateriaal kwam daarmee onder druk te staan. Dit heeft aan het einde van de pilot wel geleid tot een leerlijn, PTA en bijbehorend lesmateriaal dat van hoge kwaliteit is en waar de scholen en anders-bevoegde docenten over het algemeen ook erg tevreden mee zijn.

De ontwikkeling van de CTI-leerlijn is op zichzelf ook een uitkomst van het CTI-programma. Normaliter moet een docent kiezen welke onderdelen van een uitgever behandeld worden tijdens de les, maar bij CTI maken de vakdidactici van CTI deze keuze. De vakdidactici doen het knip en plakwerk, en zorgen voor begeleidende teksten en de koppeling met de leerdoelen. Deelnemende scholen kunnen op deze manier dus op makkelijke wijze gebruik maken van het 'beste' lesmateriaal van verschillende uitgevers en openbaar beschikbare materialen. Daarnaast wordt lesmateriaal ook ontwikkeld op basis van de beroepspraktijk en blijft het daarmee up-to-date. Dit blijkt ook uit het feit dat een deelnemende school die inmiddels een bevoegde docent informatica heeft, heeft besloten nog steeds gebruik te maken van het CTI lesmateriaal omdat het daar goede ervaringen mee heeft opgedaan.

De ervaringen van leerlingen met het lesmateriaal zijn over het algemeen positief; leerlingen vinden het vaak nuttig wat ze leren. Leerlingen zien ook verbeterpunten voor CTI. Deze ervaringen lichten we hieronder verder toe:

- **Inhoud van het lesmateriaal.** De meeste gesproken leerlingen vinden het lesmateriaal over het algemeen leerzaam; met een goede inhoud. Daarentegen geven

leerlingen en docenten aan dat de lesstof niet altijd aansluit bij de interesses van leerlingen: “Die willen gewoon programmeren, maar moesten daarvoor ook veel theorie leren. Er was een mismatch tussen de opzet van CTI en de verwachtingen van leerlingen” (docent). Meerdere leerlingen vinden het vak te theoretisch en weinig praktisch. Daarnaast vinden sommige leerlingen dat er veel ‘losse’ onderwerpen behandeld worden en teveel verschillende ‘programmeertalen’ aan bod komen, waardoor op geen van deze talen echt de diepte in kan worden gegaan. “Er zit nu weinig vervolg in de hoofdstukken. Ik ben nu bijvoorbeeld programmeren in Python alweer vergeten” (leerling). “De stof is niet samenhangend: eerst gaat het over slimme robots en daarna over databases” (leerling). Deze bevindingen uit de interviews komen overeen met de resultaten van de vragenlijst die door de Universiteit Twente (Blume, 2024) is uitgezet onder leerlingen. Daaruit blijkt dat een vijfde deel van de leerlingen de online uitleg leuk vindt, twee vijfde deel van de leerlingen neutraal staat tegenover de online uitleg, en ruim een kwart de online uitleg niet leuk vindt.

- **Niveau van het lesmateriaal.** Het niveau wordt als wisselend ervaren door leerlingen: “Je ziet wel echt dat ze hebben geprobeerd om duidelijk uit te leggen. Alleen jammer dat je geen uitleg in het echt krijgt waardoor het versterkt kan worden” (leerling). Leerlingen geven aan dat de theorie soms langdradig wordt omschreven en dat dit simpeler uitgelegd kan worden. Daarnaast, zoals eerder beschreven, starten aan het vak zowel leerlingen met interesse in en kennis over informatica of programmeren als leerlingen die nog weinig voorkennis hebben over informatica. Voor de groep leerlingen met interesse en voorkennis is het niveau van het lesmateriaal soms (te) laag. Terwijl leerlingen met minder voorkennis het lastig vinden dat zij al het lesmateriaal zelf via een online platform moeten leren, waardoor zij het lesmateriaal als (te) moeilijk beschouwen. Dit sluit aan bij de vragenlijstresultaten (Blume, 2024), waaruit blijkt dat een kwart van de leerlingen de online uitleg moeilijk vindt, een kwart neutraal is, en bijna de helft de online uitleg als niet moeilijk ervaart.
- **Opbouw van het lesmateriaal.** Leerlingen gaven aan dat de opbouw in de opdrachten tot een bepaald moment goed is, maar dat de overgang naar de mijlpijlopgedracht groot is: “En toen moesten we opeens een spelletje gaan coderen, maar hierbij ontbraken veel stappen in de uitleg. Hierbij zou ik dan wel een uitlegvideo of schermafbeeldingen willen” (leerling). Daarnaast wordt door een deel van de leerlingen oefentoetsen of meer opdrachten om mee te oefenen gemist. De begrippenlijst en samenvatting worden veel gebruikt en als prettig ervaren. Eén van de docenten geeft hierbij aan dat er onderwijskundig gezien nog stappen gemaakt kunnen worden: “Het materiaal bevat teveel losse stappen in het denkproces, er wordt te weinig voorkennis geactiveerd en er vindt weinig herhaling plaats aan de hand van oefeningen. Enkel de mijlpijl is herhaling, maar dit is vaak te moeilijk door het gemis van herhalingen eerder in het proces” (docent). Ook uit de vragenlijstresultaten (Blume, 2024) blijkt iets minder dan de

helft de mijlpijlopgedachten moeilijk vindt, een kwart hier neutraal in staat, en een derde deze niet als te moeilijk ervaart.

- **Multimodaliteit.** CTI biedt de lesstof zowel met tekst als met video's aan. Het lesmateriaal bestaat volgens de leerlingen uit veel tekst. Sommige leerlingen geven aan dat de tekst soms langdradig is. Andere leerlingen suggereren dat het prettig zou zijn om uitleg interactiever te krijgen, bijvoorbeeld in de vorm van een filmpje. Niet alle leerlingen lijken zich er van bewust dat er ook video's worden aangeboden door CTI. Er zijn ook leerlingen die aangeven dat zij de stof ook via een filmpje krijgen aangeboden, maar deze niet bekijken omdat dit lange filmpjes zijn, of juist heel algemeen zijn waardoor de stof niet goed uitgelegd wordt. Dit sluit aan bij de vragenlijstresultaten (Blume, 2024), waaruit blijkt dat de helft van de leerlingen filmpjes leerzaam vindt, een vijfde deel neutraal is, een klein deel deze als niet leerzaam ervaart en ook een klein deel niet weet of de filmpjes leerzaam zijn. Daarnaast blijkt uit de vragenlijst dat het grootste deel van de leerlingen de filmpjes soms of nooit in de les bekijkt of later nog eens terugkijkt.
- **Spelfouten.** Meerdere docenten en leerlingen merkten tijdens de interviews op dat er soms spelfouten staan in het lesmateriaal.

Ook docenten herkennen zich in deze ervaringen van de leerlingen. Daarnaast benadrukken docenten ook het belang van voortdurende actualisatie van didactisch materiaal. Hierin ligt qua kwaliteitsborging een blijvende rol voor universiteiten.

4.3.2 Online platform

De leerlingen werken in de klas op het digitale platform van CTI aan de leerlijn. Het huidige platform is sinds schooljaar 2023-2024 in gebruik en maakt gebruik van de web-based leeromgeving DWO (Digitale Wiskunde Omgeving), ontworpen voor het vak wiskunde (www.numworx.nl) en wordt als onderdeel van een NOLAI groeifondsproject doorontwikkeld en ondersteund door het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht.²¹ Op dit platform doorlopen leerlingen de lessen stapsgewijs, wordt de lesstof toegelicht met tekst en filmpjes en maken ze opdrachten. Ook bevat het platform de planning voor zowel de leerlingen als de docenten en kunnen nieuwe lessen in het platform worden gemaakt in een auteursomgeving.

Het platform dat wordt gebruikt heeft de afgelopen jaren een aantal gedaantewisselingen ondergaan. Initieel werd gebruikt gemaakt van een website waarin werd gelinkt naar het lesmateriaal van andere uitgevers. Dit bleek niet goed te werken en in schooljaar 2022-2023 is de overstap gemaakt naar Badgecraft. Dit was voor leerlingen erg moeilijk en de overstap bleek geen goede keuze. Deze moeilijkheden met het platform zorgde voor frustratie bij scholen en heeft veel tijd gekost in de opzet van het programma. Het heeft er ook aan bijgedragen dat scholen tussentijds zijn afgehaakt. Achteraf gezien had

²¹ Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica, mei 2020 – augustus 2023.

het opzetten van een goed platform een eerste prioriteit moeten zijn. Inmiddels lijken deze knelpunten met de introductie van het nieuwe platform grotendeels verholpen te zijn.

Over het algemeen zijn de deelnemende scholen en leerlingen tevreden over het huidige platform, maar ze zien hier nog wel ruimte voor verbetering. Leerlingen in de vragenlijst (Blume, 2024) waren kritisch en hieruit bleek dat de manier van les via het CTI-platform voor drie vijfde deel van de leerlingen niet goed bevalt. Uit de interviews kwamen verschillende verbeterpunten naar voren. Zo zitten er een aantal *bugs* in het systeem die voor leerlingen frustrerend zijn. Opdrachten worden bijvoorbeeld soms niet ‘afgevinkt’ wanneer een leerling deze heeft afgerond waardoor de leerling het overzicht verliest en lukt het doorklikken naar de volgende opdracht niet altijd (en komen leerlingen weer op de startpagina terecht) “Als je terug wilt naar opdracht 5, ga je ineens terug naar opgave 2, dat is frustrerend”. Ook krijgen de leerlingen vaak een foutmelding bij het uploaden van een bestand (en moeten zij het werk via de mail inleveren). Daarnaast werkt de inlogpagina niet goed of kunnen de leerlingen geen tekst kopiëren uit het platform.

Bovendien vinden leerlingen het platform niet altijd overzichtelijk. De informatica domeinen en de benamingen daarvan zijn voor de ontwikkelaars intuïtief, maar zijn dat minder voor de leerlingen, waardoor ze niet altijd snappen waar ze moeten zijn. Leerlingen zeggen hierover: “Soms is het juist niet overzichtelijk. Er zijn zoveel opties en het zegt niets als de modules C1, C2, etc. heten. Het zou fijn zijn als dit gewoon hoofdstukken zijn. De titels zijn ook niet duidelijk”. Ook geven de leerlingen aan dat het lastig is om te leren voor toetsen door de wijze waarop het platform is gestructureerd. Hierbij wordt theorie afgewisseld met opdrachten en klikken de leerlingen door de verschillende onderwerpen heen: “Het navigeren tussen de pagina’s is lastig. Het is onduidelijk uit hoeveel pagina’s een hoofdstuk bestaat. Als je klikt op een pagina komt er steeds nieuwe informatie beschikbaar” (leerlingen). Ook ontbreken er directe links naar bepaalde informatie. De leerlingen geven aan behoefte te hebben aan een overzicht van de lesstof (“Het zou fijn zijn als de les zowel via het platform als via een boek kan”) om zich voor te kunnen bereiden op de toets zonder door het platform te hoeven te klikken. Een suggestie van een leerling hierbij is: eerst alle theorie en daarna alle opdrachten. Een deel van de leerlingen vindt het platform daarentegen wel overzichtelijk: “Het platform is gebruiksvriendelijk met een simpel menu en een duidelijke hoofdstukverdeling. Hierdoor zijn de hoofdstukken goed te vinden” (leerling).

Daarnaast zouden enkele docenten graag ook de voortgang van hun leerlingen in het platform bij kunnen houden, maar zijn ze daarvoor momenteel afhankelijk van de student-assistent van het vaksteunpunt. Desalniettemin merkten zowel leerlingen als docenten op dat CTI ten opzichte van vorig jaar technische verbeteringen heeft doorgevoerd waardoor het platform nu al beter werkt, hierdoor zullen de kritische noten uit de vragenlijst vermoedelijk deels zijn opgelost. De scholen vinden het prettig dat CTI openstaat voor feedback en ook daadwerkelijk aanpassingen doet naar aanleiding van deze feedback.

4.3.3 Toetsen en examens

Het vak informatica kent geen centraal examen, maar wordt getoetst middels school-examens. Dit schoolexamen informatica is een verzameling van schriftelijke toetsen (online leerlijn) en praktische opdrachten (gastdocent-trajecten) die leerlingen in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs maken. Informatie over de inhoud, planning, en beoordeling van toetsen en afname staat in het programma van toetsing en afsluiting (PTA) dat door elke school zelf wordt vastgesteld. CTI biedt de scholen hiervoor een CTI-PTA aan, waarin staat beschreven hoeveel toetsen, welke toetsen, wanneer worden afgenomen, met welke weging.²² Er zit enige, maar beperkte flexibiliteit in de PTA-eisen. In de interviews gaven de scholen aan dat CTI bij aanmerkingen of suggesties goed meedacht en snel met aanpassingen kwam voor de PTA van die school. Dit blijkt bijvoorbeeld ook uit het feit dat gedurende de pilot CTI de toetsmomenten heeft aangepast zodat ze per school in de toetsweken vallen en niet in de lesweken. Doordat elke school andere roosters en planningen heeft, was dit een zware kluit voor het CTI projectbureau en de vakdidactici. Andere gesprekspartners geven aan dat de beperkte flexibiliteit in PTA-eisen een positief aspect is van het programma, omdat zo het niveau van leerlingen gewaarborgd wordt in de afwezigheid van een landelijk centraal examen.

De kwaliteit en organisatie van toetsen binnen het CTI-programma heeft een positieve ontwikkeling doorgemaakt. Waar er aanvankelijk uitdagingen waren rond de aansluiting tussen het lesprogramma en de toetsen, is deze afstemming inmiddels verbeterd. Desondanks blijven er aandachtspunten bestaan: leerlingen ervaren nog steeds een discrepantie tussen de theoretische lesstof, praktijkopdrachten en de uiteindelijke toetsing. De projectgroep beschikt over voldoende expertise voor de doorontwikkeling van toetsen, maar het huidige proces van papieren toetsing die worden ingescand en centraal wordt nagekeken, vraagt om modernisering. Volgens een aantal leerlingen past een schriftelijke toetsing ook niet bij de opdrachten, omdat deze allemaal online worden gemaakt: “Het is verwarrend als je dan opeens een toets op papier moet maken” (leerling). Hoewel het platform de technische mogelijkheden biedt voor digitale toetsing, is deze functionaliteit nog niet geïmplementeerd voor CTI.

Een belangrijk aspect van het toetssysteem betreft de resultaatverwerking en communicatie. Een recente aanpassing in het vrijgavebeleid van resultaten heeft geleid tot een merkbare verbetering: waar voorheen werd gewacht tot alle scholen een toets hadden afgenomen voor normering en cijferpublicatie, worden resultaten nu per school vrijgegeven. Dit voorkomt lange wachttijden en grote verschillen tussen initiële inschattingen en genormeerde eindresultaten. Docenten hebben nu meer inzicht in de nakijkmethodiek, wat de nabespreking met leerlingen faciliteert. Er blijven echter uitdagingen bestaan rond de toegankelijkheid van resultaten en uitwerkingen in het systeem voor docenten. Daarnaast zou het toetssysteem flexibeler kunnen worden ingericht,

²² Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica, mei 2020 – augustus 2023.

bijvoorbeeld door resultaten per individuele leerling te publiceren en meer mogelijkheden te bieden voor aanvullende toetsing. Een aantal leerlingen geeft dat zij zowel bij goede als slechte cijfers feedback zouden willen ontvangen, hier achteraan zijn gegaan, maar deze niet hebben gekregen.

4.4 Ondersteuning van het vaksteunpunt

Op de drie betrokken universiteiten is een vaksteunpunt aanwezig, bestaande uit een vakdidacticus informatica en één of twee student-assistenten. Deze vaksteunpunten hebben drie taken: 1) het ondersteunen van de anders-bevoegde docent, 2) het beantwoorden van vragen van leerlingen en 3) het nakijken van het leerlingenwerk. De regionale vaksteunpunten ondersteunen de scholen die binnen hun regio vallen.

De anders-bevoegde docenten worden op verschillende manieren ondersteund en zij ervaren dit over het algemeen als prettig en voldoende. De vakdidactici verzorgen voorbereidende webinars voor docenten voorafgaand aan nieuwe kernmodules en ontwikkelen de beoordelingsrubrics voor opdrachten en toetsen. De student-assistenten kijken de opdrachten na. Daarvoor worden zij voorbereid door gezamenlijk een aantal opdrachten te beoordelen met de vakdidacticus, waarna ze zelfstandig aan de slag kunnen met de beoordelingsmodellen. Daarnaast zijn op de meeste scholen de student-assistenten beschikbaar voor het beantwoorden van vragen van docenten. Deze ondersteuning wordt door de anders-bevoegde docenten positief gewaardeerd, wat zich uit in regelmatig contact over lesmateriaal en toetsing.

De directe ondersteuning aan leerlingen heeft verschillende ontwikkelingsfases doorlopen. Waar in de beginfase vooral werd gewerkt met asynchrone e-mailcommunicatie en een geïntegreerde chatfunctie in het platform, kunnen leerlingen sinds afgelopen schooljaar vragen stellen aan de student-assistent (waar de anders-bevoegde docent ook mee kan kijken) of op sommige scholen individueel via MS Teams. Omdat deze scholen en leerlingen al met MS Teams werken bleek dit een makkelijkere route, waar deelnemende scholen tevreden over zijn. Daarnaast is een nieuw initiatief gestart waarbij student-assistenten aan het begin van het schooljaar kennismakingsbezoeken brengen aan de klassen: “Het is wel fijn om te weten wie online de vragen beantwoordt, dat maakt de drempel toch wat minder hoog om vragen te stellen” (leerling). Ondanks deze verbeteringen blijkt uit de praktijk dat leerlingen nog steeds primair hun vragen stellen aan de aanwezige anders-bevoegde docent, die sneller kan reageren en meer context heeft bij de vragen: “Als ik vragen aan de docent kan vragen tijdens de les kan ik daarna direct verder en kan de docent het ook op een andere manier uitleggen als ik het alsnog niet begrijp” (leerling). Het vaksteunpunt wordt voornamelijk geraadpleegd wanneer de docent niet kan helpen. Op twee gesproken scholen geven leerlingen aan na het begin van vorig jaar ook geen gebruik meer te kunnen maken van de chatfunctie met het vaksteunpunt, doordat zij in het begin misbruik maakten van de chatfunctie en deze er toen uit is gehaald. Concluderend blijken leerlingen beperkt gebruik te maken van de mogelijkheid om vragen te stellen aan een student-assistent. Dit beeld uit de interviews sluit aan bij

de vragenlijst (Blume, 2024) waarbij de helft van de leerlingen het stellen van vragen aan CTI niet waardevol vindt, een vijfde deel van de leerlingen dit wel waardevol vindt, een vijfde deel hier neutraal in staat en een klein deel het niet weet.

De derde taak van het vaksteunpunt is het nakijken van leerlingenwerk. Een toelichting hierop is gegeven in paragraaf 4.3.3.

4.5 De rol van de anders-bevoegde docent

4.5.1 Wie is de anders-bevoegde docent?

Binnen het CTI-programma vervult de anders-bevoegde docent een essentiële brugfunctie tussen de leerlingen, de gastdocenten en het online leerplatform. Deze docenten zijn bevoegd in een ander vak dan informatica, maar hebben wel affiniteit met het vakgebied. Zij zijn verantwoordelijk voor de dagelijkse begeleiding van de leerlingen tijdens de informaticalessen waarin zij of online op het platform werken of les krijgen van een gastdocent. Normaliter is er dus altijd een anders-bevoegde docent in de klas (modulo enkele uitzonderingssituaties gekoppeld aan overgangssituaties op een school). Vaak is dit een bèta-docent. Een voorbeeld hiervan is een docent natuurkunde die tegelijkertijd de opleiding volgt ten behoeve van een bevoegdheid informatica. Nadat deze docent zijn bevoegdheid heeft gehaald, stopt de school met CTI: “Zonder CTI hadden we pas informatica kunnen aanbieden als deze docent zijn bevoegdheid heeft gehaald, dus over twee of drie jaar ongeveer” (teamleider). Voor deze docent werkt CTI ondersteunend, geeft het houvast en scheelt het een hoop tijd dat het PTA is opgesteld door CTI.

Uit de gesprekken met de scholen bleek dat er ook enkele uitzonderingssituaties zijn, waarbij het vak informatica middels CTI wordt gegeven door zij-instromers of HBO-docenten. Een voorbeeld hiervan is een bevoegde HBO-ICT docent die binnen de regio op verschillende vo-scholen informatica geeft. Deze docent stelt dat het lesgeven op middelbare scholen voordelig is voor zowel de middelbare school als de hbo-instelling: “een win-win situatie”. De middelbare scholen in de regio kunnen op deze manier beschikken over een informaticadocent. Tegelijkertijd sluit de manier van lesgeven en de inhoud van informatica op de middelbare school goed aan op een eventuele ICT-vervolgopleiding binnen de hbo-instelling. Ook kan de docent vo-leerlingen enthousiasmeren om te kiezen voor een ICT-opleiding. Uit interviews met zij-instromers bleek dat zij minder enthousiast zijn over het werken met CTI doordat het hele programma en het lesmateriaal vaststaat. Hierdoor is het voor hen niet uitdagend om de lessen van CTI te geven. Vaak voegen zij dan ook extra lesactiviteiten aan de les toe om het interactiever te maken. Bovendien zijn zij over het algemeen ook negatiever over de inhoud van het lesmateriaal.

4.5.2 Invulling van rollen en taken van de anders-bevoegde docent

Anders-bevoegde docenten starten de lessen wisselend op volgens de leerlingen. Zo laten sommige docenten de leerlingen direct starten met het maken van opdrachten op het online platform. Een andere docent start de les klassikaal door het doornemen van de planning met deadlines. Ook zijn er docenten die starten met een klassikale uitleg van de theorie of opdrachten, waarna leerlingen zelfstandig verder werken via het platform. Leerlingen benadrukken vooral het belang van een direct aanspreekpunt en de heldere uitleg. De anders-bevoegde docent is in de praktijk dus iemand met een actieve rol in het informatica-onderwijs. “Hij legt echt alles goed uit, is geen surveillant,” hoorden we op een school bijvoorbeeld. Meerdere leerlingen geven aan juist een (goede) uitleg van de docent te missen, hierbij is affiniteit met informatica en (enige) kennis hierover van belang.

Omdat geconcentreerd online werken voor leerlingen een uitdaging kan zijn, is het belangrijk om zowel over enige kennis van informatica als sterke pedagogisch vaardigheden te beschikken. Tijdens de interviews met de leerlingen en docenten hoorden we ook dat dit hand in hand gaat met elkaar: als de docent duidelijk kan uitleggen, dan weten de leerlingen beter wat ze moeten doen en zijn ze ook gemotiveerder. Leerlingen gaven tijdens de interviews aan dat zij het belangrijk vinden dat ze tijdens de les vragen kunnen stellen aan de docent. Op meerdere scholen heeft een wisseling van de anders-bevoegde docent plaatsgevonden, leerlingen geven daarbij aan: “De uitleg van deze docent is beter dan van de docent vorig jaar, die gaf weinig uitleg. Het is heel fijn dat we nu wel uitleg krijgen, en deze docent kan helpen bij vragen” (leerling).

Tijdens de lessen van gastdocenten is de anders-bevoegde docent formeel alleen verantwoordelijk voor klassenmanagement. In de praktijk is dit een rol die meer dan dat omvat, omdat voor een klas staan didactisch een uitdaging is voor de meeste gastdocenten. Tegelijkertijd geven de anders-bevoegde docenten aan dat het ook lastig kan zijn om tijdens een les van een gastdocent in te grijpen: “Je wil de gastdocent ook in zijn waarde laten” (docent).

Ook volgens CTI zelf blijkt de rol van de anders bevoegde docent in de praktijk cruciaal voor het succes van CTI. Deze rol vereist een sterke pedagoog die, naast het runnen van de klas, ook de gastdocent kan coachen én inhoudelijk sterk in de schoenen staat. De kwaliteit van deze docent is volgens CTI direct zichtbaar in het verloop van de lessen en de resultaten van leerlingen: “Het staat of valt met de anders-bevoegde docent. Als die bekwaam zijn dan zie je het terug in de cijfers.” In het begin stelde CTI niet of nauwelijks eisen aan de anders-bevoegde docent, maar inmiddels sturen ze sterk op een anders-bevoegde docent met affiniteit voor informatica.

4.6 Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact

De leerlingen zijn over het algemeen wisselend enthousiast over het CTI-programma of informatica in het algemeen. Ook de rapportcijfers uit de vragenlijst (Blume, 2024) tonen dat scholen wisselend enthousiast zijn. Gemiddeld geven zij een rapportcijfer van een 5,9, waarbij het laagste cijfer een 4,7 en het hoogste cijfer een 7,0 is (standaarddeviatie van 1,7). Uit de interviews bleek dat het enthousiasme met name varieert per school, omdat de beoogde uitvoering van het CTI-programma op de ene school beter verloopt dan op de andere. Uit de interviews bleek dat een deel van de leerlingen na het volgen van het vak van plan is om een vervolgopleiding in informatica te volgen. Daarnaast heeft een deel van de leerlingen tijdens het vak ontdekt dat informatica toch niet bij hen past of dat hun interesse ergens anders ligt, waardoor ze niet zullen kiezen voor een vervolgopleiding binnen informatica. Ook had een deel van de leerlingen bij de start van het vak Informatica andere verwachtingen: “Ik had verwacht meer te programmeren en meer met games bezig te zijn” (leerling). “Ik ben nu iets minder enthousiast geworden, omdat het veel meer theorie is en minder doen” (leerling). Er zijn ook leerlingen die aangeven dat ze nog niet weten welke vervolgopleiding zij willen gaan doen. Het is daarmee te vroeg om te zeggen of CTI ook daadwerkelijk een bijdrage gaat leveren aan een hogere instroom van leerlingen in IT-vervolgopleidingen. Uit de vragenlijst (Blume, 2024) bleek dat een kleine minderheid van de leerlingen het vak informatica zou aanbevelen aan andere leerlingen, een derde deel hier neutraal in staat en een kwart dit niet zou doen. Dit komt ongeveer overeen met wat de leerlingen tijdens de interviews aangaven.

4.7 Conclusies

Er nemen minder leerlingen dan beoogd deel aan het CTI-programma. Dit komt vooral door de eerdergenoemde problemen bij werving van de scholen. Belangrijkste keuzemotieven bij leerlingen voor vak informatica zijn aansluiting bij gekozen profiel, belang van het vak voor de toekomst, stimulerende rol van ouders maar ook de geringe moeilijkheidsgraad van het vak en het feit dat er geen Centraal Examen plaatsvindt.

Uit de interviews met leerlingen en docenten blijkt met name dat de anders-bevoegde docent cruciaal is voor een succesvolle implementatie van CTI op school. Het is van belang dat deze docent affiniteit heeft met informatica, uitleg kan geven en vragen kan beantwoorden van leerlingen tijdens de les. Leerlingen blijken beperkt gebruik te maken van de mogelijkheid om vragen te stellen aan een student-assistent via het online platform. Dit zou meer gestimuleerd kunnen worden door de anders-bevoegde docent of door CTI zelf. Leerlingen geven hierbij aan het prettig te vinden te weten welk gezicht er achter het vaksteunpunt zit. Uit de interviews blijkt dat de rollen en taken van de anders-bevoegde docent op elke school net anders wordt ingevuld.

Het lesmateriaal en het online platform zijn in ontwikkeling en kunnen worden verbeterd, maar over het algemeen zijn leerlingen en docenten hier positief over. Ook zijn de

scholen tevreden over het PTA dat door CTI wordt aangeboden. De ondersteuning van docenten door het vaksteunpunt wordt als prettig en voldoende ervaren.

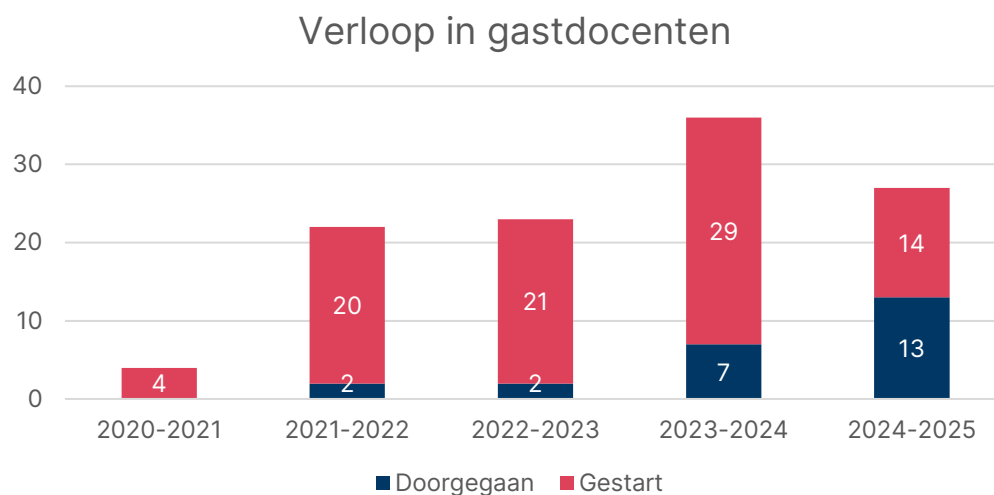
5 Gastdocenten verzorgen projectonderwijs

5.1 Introductie

Gastdocenten vormen een belangrijk onderdeel van het Co-Teach Informatica programma. Deze IT-professionals brengen de beroepspraktijk naar het klaslokaal. De meeste gastdocenten verzorgen enkele weken voor twee uur per week projectonderwijs op een keuzedomein. Gastdocenten kunnen, nadat ze zijn geworven uit het bedrijfsleven, een opleiding volgen via het scholingsprogramma van CTI en onder begeleiding van de vakdidacticus hun lesprogramma en lesmateriaal voorbereiden.

5.2 Samenwerking met gastdocenten

In totaal zijn 88 gastdocent(duo's) betrokken geweest bij CTI. Hiervan hebben 19 gastdocent(duo's) in meer dan één jaar een lessenreeks aangeboden, waarvan 1 gastdocent in vier opvolgende jaren. Uit een analyse van de gastdocenten (zie Bijlage 2) blijkt een beperkte continuïteit in de betrokkenheid van gastdocenten. Figuur 10 toont dat de meeste gastdocenten het daaropvolgende jaar niet terugkeren. Inmiddels lijkt hier wel een verbetering in te zitten waarbij de helft van de gastdocenten in schooljaar 2024-2025 ook in eerdere jaren al gastlessen heeft verzorgd.



Figuur 10 Het aantal gastdocenten per jaar verdeeld naar ervaring (gestart vs. doorgegaan) (Bron: Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica).

De deelnemende scholen en anders-bevoegde docenten vinden het idee van gastdocenten uit het bedrijfsleven als iets zeer positiefs. Vooral de anders-bevoegde docenten vinden het leuk om ook mee te krijgen hoe IT-professionals het vak beleven en voor de deelnemende scholen waren deze gastdocenten ook een aantrekkelijke *feature* van CTI

en speelde het mee in de beslissing om in te stappen in het programma. De meerwaarde van gastdocenten reikt daarmee ook verder dan alleen het directe onderwijs. Een deelnemende school ziet het bijvoorbeeld als een waardevolle manier om “midden in de maatschappij te staan” en voor bedrijven bieden de gastlessen een kans om het vakgebied onder de aandacht te brengen bij potentiële toekomstige werknemers.

5.3 Scholingsprogramma en lesmateriaal voor gastdocenten

Gastdocenten worden middels een didactisch scholingsprogramma voorbereid op het geven van projectonderwijs. CTI biedt hiervoor een specifieke gastdocentencursus aan, bestaande uit drie scholingsmiddagen waarin pedagogisch-didactische vaardigheden, leerdoelen en werkvormen centraal staan. Gastdocenten worden sterk aangemoedigd deze cursus te volgen voordat zij voor de klas staan. Na succesvolle afronding ontvangen deelnemers een Certificaat Gastdocent.

Sommige gastdocenten waarderen de praktische insteek van de cursus, waarbij zij onder meer hun eigen lesmateriaal ontwikkelen en dit presenteren aan medecursisten. De fysieke bijeenkomsten worden als waardevol ervaren omdat deze een gefocuste werkomgeving bieden. Andere gastdocenten rapporteren echter dat de training rommelig verliep en onvoldoende praktische handvatten bood voor het lesgeven.

Een belangrijk punt is dat het ontwikkelen van lesmateriaal zeer tijdsintensief blijkt te zijn. Om deze uitdaging te adresseren heeft CTI zogeheten ‘leskisten’ beschikbaar gesteld: kant-en-klaar lesmateriaal dat gastdocenten kunnen gebruiken wanneer zij niet de tijd of expertise hebben om eigen materiaal te ontwikkelen. Ze hoeven het alleen nog aan te passen aan hun context. Gastdocenten kunnen er ook voor kiezen een opleiding te volgen via het scholingsprogramma van CTI en onder begeleiding van de vakdidacticus hun lesprogramma en lesmateriaal voor te bereiden. Voor de start van de gastlessen is er ook idealiter ook contact met de anders-bevoegde docent en worden de lessen doorgesproken en voorbereid.

Gastdocenten geven hun lessen verschillend vorm. Sommigen kiezen ervoor om bestaand CTI-lesmateriaal te gebruiken en dit aan te vullen met praktijkvoorbeelden uit hun bedrijf. Anderen ontwikkelen volledig eigen lesmateriaal of maken gebruik van materiaal dat ze in een eerdere rol hebben ontwikkeld. Deze flexibiliteit in aanpak roept echter bij sommigen ook vragen op over de kwaliteitsborging van het onderwijs. Onderwijsvakbonden benadrukken in dit kader het belang van de aanwezigheid van een bevoegde docent tijdens de gastlessen.

5.4 Gastdocenten in de klas

Uit gesprekken met gastdocenten blijkt een overwegend positieve houding ten aanzien van hun rol in het CTI-programma. Zowel de gastdocenten als de anders-bevoegde docent zijn positief over de samenwerking tussen het onderwijs en het bedrijfsleven.

Daarnaast noemde een gastdocent specifiek het aantrekkelijke model van een gecombineerde carrière in het bedrijfsleven en onderwijs.

Gastdocenten onderkennen echter ook de moeilijkheden die de beperkte ervaring met het geven van onderwijs met zich meebrengen. De gastlessen worden als uitdagend maar bevredigend beschreven, met variërende klasgroottes als een factor van betekenis. Dit onderstreept nogmaals het belang van een bekwame anders-bevoegde docent met goede sturing in de klas om leerlingen effectief te betrekken bij de lessen

De ervaringen van leerlingen met gastdocenten zijn wisselend. Dit hangt sterk af van de gastdocent zelf en de mate waarin het onderwerp “interessant” wordt gevonden. Leerlingen konden erg enthousiast vertellen over bepaalde projecten die ze hebben gedaan, bijvoorbeeld het bouwen van een app of over het aanleren van binair rekenen. Volgens sommige leerlingen konden gastdocenten ook goed antwoord geven op vragen. Op een school gaven leerlingen zelfs aan dat wat hen betreft elk vak wel af en toe een gastdocent zou mogen hebben. Aan de andere kant zien leerlingen niet altijd het nut in van de gastdocentlessen, omdat de inhoud van de gastdocentlessen niet wordt getoetst en ze niet inzien op welke manier de inhoud belangrijk is: “Een gastdocent kwam bijvoorbeeld iets vertellen over iets met veiligheid, maar deze informatie paste niet bij de opdrachten. Je luistert dan wel, maar het wordt niet getoetst, het zet je niet echt aan”. Een andere leerling gaf aan: “Ze vertellen over hun eigen baan en dat is soms saai en duurt lang.” Een docent gaf hierbij aan dat de inhoud vaak wel aansluit, maar dat leerlingen die link vaak niet kunnen leggen. Ook geven leerlingen aan dat sommige gastdocenten moeite hebben met het laten aansluiten van hun les bij het kennisniveau van de leerlingen of het overbrengen van de stof op een aansprekende manier: “Gastdocenten gebruiken moeilijke woorden die ik niet begrijp” (leerling). Tot slot hebben leerlingen opgemerkt dat de pedagogisch-didactische vaardigheden van gastdocenten variëren. Zo merkten leerlingen dat sommige gastdocenten het niet gewend zijn om les te geven. Een leerling zei hierover bijvoorbeeld: “De klas was irritant, ook omdat we weten dat er geen eindexamen hoort bij informatica. We zitten in het computerlokaal, mensen doen dan liever spelletjes. De gastdocent focuste zich toen op leerlingen die wel meededen.” Over een deel van de gastdocenten waren de leerlingen wel enthousiast: “Een gastdocent zorgt voor variatie. Het is een creatieve vorm van onderwijs.” Een andere leerling gaf aan: “De gastdocent wordt gewoon als docent gezien, ook al is het geen ‘echte’ docent.”

5.5 Werving van gastdocenten en de rol van het bedrijfsleven

Gastdocenten worden door CTI geworven voor de scholen. Op organisatorisch vlak zit hier een knelpunt in het programma. De vraag van scholen naar gastdocenten was de afgelopen jaren groter dan het aanbod vanuit het bedrijfsleven.²³ Gastdocenten worden niet betaald vanuit het project, maar moeten dit ofwel in eigen tijd doen, of krijgen de

²³ Een overzicht van de bedrijven die gastdocenten hebben geleverd is gepresenteerd in Bijlage 2.

uren in de meeste gevallen vergoed vanuit het bedrijf. Er zijn echter of niet voldoende bedrijven betrokken bij CTI of deze bedrijven kunnen niet voldoende werknemers enthousiasmeren of vrijmaken voor het gastdocentschap.

Hierbij speelt ook mee dat gastdocenten idealiter het scholingsprogramma volgen en meerdere keren lesgeven op de school. Deze IT-professionals zijn echter vaak ook druk, waardoor de gesproken respondenten uit het bedrijfsleven aangeven dat het lastig is om mensen en werkgevers te vinden die bereid zijn tot deze investering.

Scholen liggen bovendien verspreid door het land, wat substantiële reistijd op kan leveren voor gastdocenten. Voor de regio Twente bleek het bijvoorbeeld lastig om geschikte gastdocenten te vinden voor de scholen in de regio en was de regio die de UTwente moest bedienen erg groot. Voor een school in Appingedam is dat bijvoorbeeld in zijn geheel niet gelukt. Deze school is zelf in het netwerk van Kansrijke Groningers²⁴ op zoek gegaan naar gastdocenten en hebben deze ook gevonden. Deze gastdocenten hebben echter niet de mogelijkheid gehad deel te nemen aan het CTI scholingsprogramma, toegang tot het beschikbare lesmateriaal of de beschikbare begeleiding vanuit de vakdidactici. Dit gold ook voor een andere gestopte school, waarbij dit organisatorische probleem ook een van de redenen was waardoor de school is gestopt met CTI. Deze school wist bovendien niet dat de gastdocenten in principe door CTI geregeld zouden moeten worden. Daarnaast bleek uit de interviews met de scholen dat er onduidelijkheid bestaat over hoeveel lessen door één gastdocent op een school worden gegeven: gaat het om één les of een gehele module.

Voor het CTI projectbureau aan de Universiteit Utrecht is het matchen van gastdocenten aan scholen ook een grote uitdaging die veel capaciteit vergt, mede door de beperkte beschikbaarheid van gastdocenten en de (inflexibele) roosters bij scholen. Een specifieke bottleneck hierbij is dat het project landelijk centraal geleid wordt vanuit Utrecht, en niet ingebed is in regionale netwerken. Met deze structuur is het een grote uitdaging om bedrijven en gastdocenten te vinden voor plekken verder vanaf het centrale punt af, waar de CTI-organisatie geen netwerk heeft. In plaatsen als Groningen, Limburg en Zeeland was dit een probleem en hebben scholen soms zelf gastdocenten geregeld. Om die reden is het vergelijkbare initiatief Co-Teach STEM, dat gerund wordt vanuit de lerarenopleiding van de TU Delft, alleen in dié regio actief. Deelnemende scholen worden lokaal geworven vanuit het netwerk van de lerarenopleiding van de TU Delft (denk aan contacten met plaatsingsscholen), en bedrijven/gastdocenten via het netwerk van alumni van de TU Delft. Door deze sterke regionale inbedding kan Co-Teach STEM een goede dekking van gastdocenten realiseren in de (enige) regio die ze poogt te bedienen. In hoofdstuk 7 bespreken we mede om deze reden de mogelijkheid om CTI onder te

²⁴ [www.kansrijkegroningen.nl]

brengen bij Onderwijsregio's, waar regionale samenwerkingen en structuren de insteek zijn.

IT-bedrijven leveren gastdocenten, en hebben zelf mensen nodig met de juiste kennis en interesse. Een respondent uit het bedrijfsleven vatte dat belang samen: "Vanuit het bedrijfsleven is het goed als informatica een vast onderdeel wordt van het onderwijs in het vo en misschien ook het po. Daar zijn meer informatica docenten voor nodig. Om die te krijgen moeten studenten er vaker voor kiezen om informatica docent te worden, en daarvoor moeten ze in het vo al geënthousiasmeerd worden voor het vak." Andere respondenten geven echter aan dat bedrijven vaak huiverig zijn om personeel vrij te stellen voor onderwijs en terugkrabbelen als puntje bij paaltje komt. Dit strookt met de observatie dat het lastig is gebleken om voldoende gastdocenten te vinden. Het is, ondanks de rol van NLDigital in de stuurgroep, niet gelukt om voldoende bedrijven bereid te vinden om structureel gastdocenten te leveren.

5.6 Perspectief voor het behalen van de beoogde outcome/impact

De gastdocenten lijken er voorlopig deels in te slagen om leerlingen te enthousiasmeren voor informatica door de koppeling met de praktijk. Daarentegen biedt het gastdocentschap wel een mogelijkheid voor IT-professionals om te ruiken aan het docentschap zonder dat ze meteen een carrièreswitch moeten maken. Wanneer dit als positief wordt ervaren zou het er op de lange termijn aan bij kunnen dragen dat deze gastdocenten kiezen voor het onderwijs.

5.7 Conclusie

Het gastdocentenprogramma van CTI kent zowel successen als uitdagingen. Scholen zijn enthousiast over het feit dat mensen uit de praktijk betrokken worden bij het onderwijs en ook bedrijven zien hier mogelijkheden en plichten. Vooral de anders-bevoegde docenten vinden het leuk om ook mee te krijgen hoe IT-professionals het vak beleven en voor de deelnemende scholen waren deze gastdocenten ook een aantrekkelijke *feature* van CTI. De meerwaarde van gastdocenten reikt daarmee ook verder dan alleen het directe onderwijs. Leerlingen tonen ook enthousiasme voor de praktijkgerichte componenten van de gastlessen, maar ervaren tegelijkertijd een discrepantie tussen de gastlessen en de reguliere CTI-lesstof en toetsen. De didactische voorbereiding van gastdocenten laat een wisselend beeld zien in kwaliteit en toepasbaarheid.

Een structureel probleem vormt het tekort aan beschikbare gastdocenten, wat deels te wijten is aan onvoldoende regionale dekking. De werving van gastdocenten door universiteiten en vanuit één landelijk punt blijkt niet optimaal, wat resulteert in een tekort aan gastdocenten, die zeker in eerdere jaren niet duurzaam betrokken ben.

6 Financiering en doelmatigheid

Co-Teach Informatica heeft €924.513,00 subsidie ontvangen van het ministerie van OCW (80%) en het ministerie van EZ (20%). De universiteiten hebben daarnaast een bedrag van €199.193,12 ingebracht. Daarnaast hebben scholen een eigen bijdrage van €200 per leerling en hebben 1805 leerlingen gedurende de pilot informatica onderwijs via CTI gevolgd. Dit brengt de totale kosten van het programma op €1.282.706,12.²⁵

Voor de uitvoering van het programma waren de beschikbare financiële middelen krap. Dit komt enerzijds doordat er minder scholen meededen dan was voorzien, waardoor er minder inkomsten zijn gegeneerd. Anderzijds kostte het opzetten van het project veel tijd en financiële middelen. Het programma is voor de uitvoerders erg arbeidsintensief en met name de organisatorische taken kostte veel tijd, waardoor de operationele kosten hoger uitvielen dan begroot. Hierdoor is de beschikbare capaciteit bij de universiteiten naar beneden gebracht en is het projectbureau minder uren gaan schrijven. Enkele respondenten geven aan dat er concessies zijn gedaan met betrekking tot snelheid van opschaling.

Scholen hebben een eigen bijdrage van €200 per leerling. De meeste scholen geven aan dat deze bijdrage geen belemmering is en ze deze ook passend vinden. Sommige scholen vinden CTI echter een te duur programma, mede omdat ze zowel een anders-bevoegde leraar voor de klas moeten zetten als een extra bijdrage moeten betalen. Echter hebben vakdidactici en studenten-assistenten docenten en leerlingen ondersteund en zijn alle opdrachten en toetsen nagekeken. Deze €200 per leerling valt daarmee vermoedelijk lager uit dan het uurtarief en de uren die een docent daaraan kwijt zou zijn per jaar of de aanstelling van een bevoegd informatica docent (als deze beschikbaar zou zijn).

Voor CTI moest een online leerlijn, een platform en scholingsprogramma voor gastdocenten worden ontwikkeld. Dat deze nu (grotendeels) bestaan is ook een uitkomst van het programma en aangezien informatica een keuzevak is zal de doelgroep van CTI altijd beperkt zijn: niet alle leerlingen zullen kiezen voor informatica onderwijs. Het ontwikkelen van een nieuwe vorm van onderwijs voor een beperkte doelgroep zal daarom altijd duur zijn, maar de kosten voor de pilot zijn realistisch en zullen bij een mogelijke voortzetting ook lager uitvallen (omdat veel materiaal al is ontwikkeld in de pilot fase).

Op het gebied van doelmatigheid in de uitvoering valt er wel nog winst te behalen. De taken voor de implementatie van het programma lijken niet altijd bij de juiste mensen belegd te zijn. Dit komt deels doordat er geen financiering is om de juiste mensen aan te

²⁵ Bedrijven moeten daarnaast IT-professionals vrijspelen voor het gastdocentschap, maar nemen deze kosten voor eigen rekening. Deze zijn daarom niet meegenomen in het totaal.

nemen of door regelgeving rondom (tijdelijke) contracten bij universiteiten, terwijl de universiteiten wel de organisatorische spin in het web vormen. De verantwoordelijkheid voor het werven van scholen en gastdocenten en het onderhouden van contacten met deze partijen ligt bij werknemers van de universiteiten, wiens kerncompetenties hier vaak niet liggen. In het kader van doelmatigheid moet er daarom bij een mogelijke opschaling goed na worden gedacht over de benodigde capaciteiten, kwaliteiten en financiële middelen om met name de organisatorische taken goed te kunnen beleggen. Respondenten geven ook aan dat een goed dashboard of ICT systeem de beheerkosten omlaag zou kunnen brengen, maar dat daar momenteel geen beschikbare middelen voor zijn. Gestroomlijnde processen met mensen die voor CTI de werving van scholen en gastdocenten kunnen doen (en deze aan elkaar kunnen matchen) zou de uitvoering van het programma doelmatiger maken.

7 De toekomst van Co-Teach Informatica

7.1 Introductie

Het Co-Teach Informatica programma moest ervoor zorgen dat leerlingen op scholen die geen bevoegd informatica docent hadden toch informatica onderwijs konden volgen. Hiervoor zijn een tweetal elementen van essentieel belang gebleken in de klas: 1) lesmateriaal en een goed werkend platform, 2) een anders-bevoegde docent met affiniteit en enige kennis van informatica. In dit hoofdstuk bespreken we welke aanpassingen nuttig of noodzakelijk zijn bij een eventuele duurzame voortzetting van CTI en kosteneffectieve opschaling.

7.2 Landelijk dekkend netwerk

In hoofdstuk 3 concludeerden we dat in de huidige opzet van belang is dat een school dichtbij een kennisinstelling ligt, zodat de lijntjes naar de kennisinstelling kort zijn en gastdocenten geworven kunnen worden uit het netwerk van deze universiteiten. Echter leidde deze opzet niet tot de werving van voldoende scholen. Er is hiermee een tegenstrijdigheid tussen enerzijds een kleinschalige pilot met veel individuele aandacht voor de scholen en anderzijds de wens veel scholen te bedienen en leerlingen te voorzien van informatica onderwijs.

Daarbij speelt ook dat juist scholen die verder weg liggen van de randstad in dunbevolkte gebieden baat kunnen hebben bij een co-teach programma als CTI. Het is richting deze scholen echter niet eerlijk als ze niet het volledige programma ontvangen, blijkend uit het feit dat er voor deze scholen beperkt gastdocenten geworven zijn. Daarnaast brengt dit het risico met zich mee dat deze scholen teleurgesteld zijn in het programma en afhaken. Voor een kwalitatief goed programma voor alle scholen moet er dus of gekozen worden voor een programma dat alleen beschikbaar is voor scholen in de nabijheid van universiteiten of voor een programma dat landelijk dekkend is zodat alle deelnemende scholen hetzelfde programma ontvangen.

7.2.1 Uitbreiding naar extra kennisinstellingen met een sterk landelijk projectbureau

Momenteel zijn de TU Delft, Universiteit Utrecht en Universiteit Twente de kennisinstellingen die betrokken zijn bij CTI en is de Vrije Universiteit van Amsterdam in de beginjaren van de pilot uitgestapt. In eerste instantie ligt het voor de hand om te kijken of andere wo-instellingen met informatica vakdidactici aan boord ook bereid zijn toe te treden tot het consortium van kennisinstellingen. Een tweede optie is om ook hbo-instellingen te betrekken. De Zuyd Hogeschool is momenteel al betrokken bij de implementatie van het programma op een vo-school en er zou onderzocht kunnen worden op welke wijze hbo-instellingen ook bij kunnen dragen en daarmee het CTI netwerk uitbreiden.

Extra instellingen vergen echter ook meer coördinatie en vandaar zal deze uitbreiding gepaard moeten gaan met een sterk landelijk projectbureau dat zich met name toe zal leggen op de organisatorische taken, zoals het werven en matchen van scholen en gast-docenten. Ook ligt het voor de hand om de doorontwikkeling van het lesmateriaal en het online platform centraal te beleggen.

In dat kader is het wellicht verstandig om naar andere landelijke projectbureaus te kijken die vergelijkbare taken uitvoeren voor het onderwijs. Een voorbeeld hiervan is het Platform Talen voor Technologie (www.ptvt.nl). PTvT is het landelijk centrum van kennis, expertise en netwerken op gebied van technologisch onderwijs en de technologische arbeidsmarkt. Het platform verbindt beleid, praktijk en wetenschap rondom maatschappelijke vraagstukken met onderwijs, bedrijfsleven en (regionale) overheid. Zo komen ze tot een krachtige en praktische aanpak op onder meer regionaal en nationaal niveau. Mogelijk dat dit platform ook een rol kan spelen in de toekomst van het CTI programma.

7.2.2 Integratie van het programma in de onderwijsregio's

Een andere optie is om met het CTI programma aan te sluiten bij bestaande regionale organisatiestructuren waarbinnen onderwijs en bedrijfsleven al samenwerken. De meest voor de hand liggende structuren zijn de Onderwijsregio's. Hierbij wordt juist een deel van de taken die nu centraal door het projectbureau worden uitgevoerd gedecentraliseerd. Deze aanpak biedt verschillende voordelen: het creëert meer eigenaarschap bij schoolbesturen, vermindert reistijd voor gastdocenten en kan gebruik maken van bestaande publiek-private samenwerkingsverbanden zoals U-tech in Utrecht en de IT-campus in Rotterdam. Er zal echter altijd een landelijke tak van CTI zijn voor de ontwikkeling van het lesmateriaal en het platform. Hoe dat binnen de Onderwijsregio's georganiseerd kan worden is niet direct duidelijk, maar gebruik maken van bestaande structuren is wel een voor de hand liggende route voor opschaling van het programma.

7.3 Matchingsplatform en IT-systemen

Voor een succesvolle professionalisering en opschaling van CTI is de ontwikkeling van een goede matchingsinfrastructuur en bijbehorende IT-systemen belangrijk. Dit platform moet het contact tussen CTI, scholen en gastdocenten stroomlijnen en het maken van afspraken vereenvoudigen, waardoor het programma minder arbeidsintensief wordt.

7.4 Grotere rol voor het bedrijfsleven

De rol van het bedrijfsleven en de toevoeging van gastdocenten aan het lesaanbod zijn belangrijke pijlers van CTI. Deze koppeling met het bedrijfsleven en de praktijk blijkt vooral voor vo-scholen een belangrijke reden om in te stappen in CTI en is daarom ook belangrijk in het behalen van de doelen (zonder deelnemende scholen geen leerlingen). Daarnaast zijn de bedrijven vertegenwoordigd in de stuur- en projectgroep van CTI omdat het voor hun verdienmodel en het verdienvermogen van Nederland van belang is dat

Nederlandse afgestudeerden die doorstromen naar de arbeidsmarkt digitaal vaardig zijn en dat er voldoende IT'ers worden opgeleid. Dit urgentiebesef vertaalt zich echter niet door naar een brede deelname van bedrijven en de bereidwilligheid van bedrijven om IT-professionals beschikbaar te stellen voor een gastdocentschap. Om aan de vraag van gastdocenten te voldoen zouden de bedrijven die nu zijn aangesloten daarom niet alleen zelf meer gastdocenten beschikbaar moeten stellen, maar zouden ze ook actief andere bedrijven aan moeten sporen om dit te doen. Hierbij zou ook EZ mogelijk een aansporende rol kunnen spelen.

7.5 Het vaksteunpunt en de ondersteuning van leerlingen

De vakdidactici en studenten-assistenten ondersteunen niet alleen de anders-bevoegde docenten en kijken het leerlingenwerk na, maar beantwoorden ook vragen van leerlingen. Omdat de docent geen informatica bevoegdheid heeft is het waarschijnlijk dat deze niet alle vragen van leerlingen zal kunnen beantwoorden. In de opzet van CTI is het daarom noodzakelijk om hier een achtervang voor te hebben – iemand die (op afstand) de vragen van leerlingen kan beantwoorden. De meeste leerlingen geven echter aan hier geen gebruik van te maken, omdat 1) de anders-bevoegde docent voldoende kennis heeft om alle vragen te beantwoorden of 2) ze het de moeite niet waard vinden de student-assistent te benaderen. Het eerste scenario is positief, maar in het tweede scenario blijven leerlingen met vragen zitten die de voortgang belemmeren. Uit dit onderzoek blijkt dat de drempel voor het stellen van vragen zo laag mogelijk moet zijn (MS Teams werkt beter dan email) en dat de student-assistent idealiter beschikbaar is *tijdens* de lessen. Hierdoor hoeven leerlingen niet te wachten tot de volgende les voor een antwoord en kunnen ze direct door met het lesmateriaal.

7.6 Additionele kansen

7.6.1 Behalen van een informatica bevoegdheid

Momenteel hebben de meeste anders-bevoegde docenten die de CTI lessen affiniteit met informatica, maar geen bevoegdheid. De leraren die we gesproken hebben zouden daar allen wel interesse in hebben, maar voor de meesten is het een lang traject om deze bevoegdheid te behalen. Middels CTI doen deze leraren echter wel ervaring op met het geven van informatica. Dit zou een waardevol startpunt kunnen vormen voor verdere professionalisering richting een volledige lesbevoegdheid. Bovendien kan dit op een efficiënte manier, zegt een school: "Het zou mooi zijn als je via CTI je bevoegdheid informatica kan krijgen. Het didactisch, pedagogisch aspect van het lesgeven kan de docent al. Het is soms onnodig om in een tijd van tekorten een docent weer 4 jaar te laten studeren voor een bevoegdheid. Mogelijk kan je met nascholing ook tot een bevoegdheid komen."

7.6.2 Breder beschikbaar stellen van het lesmateriaal

Enkele respondenten geven daarnaast aan dat CTI zou kunnen overwegen om haar lesmateriaal en ondersteunende diensten ook beschikbaar te stellen voor bevoegde informaticadocenten. Deze uitbreiding zou op meerdere manieren kunnen bijdragen aan de professionalisering van het informaticaonderwijs. Voor startende docenten zou toegang tot het platform en de nakijkservice bijvoorbeeld waardevolle ondersteuning kunnen bieden. Een verbreding van de doelgroep zou bovendien kunnen helpen om de perceptie van CTI te verschuiven. Momenteel wordt het programma volgens sommigen vooral gezien als een noodoplossing voor het lerarentekort, wat volgens hen zorgen oproept over de status van het docentenberoep, omdat het idee zou kunnen ontstaan dat lesgeven ook gewoon op afstand of door onbevoegden kan worden gedaan. Door CTI te positioneren als een hoogwaardige lesmethode óók voor bevoegde docenten, kan het platform juist bijdragen aan de versterking van het vak.

Daarnaast zijn er ook ontwikkelingen gaande op het gebied van digitale geletterdheid, waarvoor lesmateriaal van CTI op sommige gebieden ingezet zou kunnen worden.

7.6.3 Inzet van co-teaching met bevoegd docent

De deelnemende scholen zijn enthousiast over de integratie van het bedrijfsleven in het onderwijs via gastdocenten. Gastdocenten worden daarbij als waardevolle manier gezien om actuele kennis de school in te brengen. Wanneer het aanbod van gastdocenten groot genoeg is, zouden ook scholen mét bevoegde informatica docenten gebruik kunnen maken van deze gastdocenten en het lesmateriaal wat door CTI voor deze gastdocenten verzameld is op de keuzedomeinen.

8 Kansen en lessen voor andere (tekort)vakken

De ervaringen met het CTI-project bieden waardevolle inzichten voor andere tekortvakken. Diverse elementen en best practices kunnen worden vertaald naar oplossingen voor vergelijkbare uitdagingen elders in het onderwijsveld. Het hybride model van CTI kan ook worden toegepast op andere vakken met een lerarentekort. Zoals een respondent zei: “CTI heeft laten zien dat je kwalitatief goed onderwijs biedt terwijl je gebruik maakt van de flexibiliteit in het systeem.” Sommige gesprekspartners tonen aanzienlijk enthousiasme voor het opschalen van het CTI-model naar andere tekortvakken. Dit blijkt concreet uit initiatieven zoals Co-Teach STEM, waarbij de TU Delft dezelfde formule toepast en uitbreidt naar andere bètavakken. Meerdere stakeholders benadrukken het belang om te leren van deze succesvolle initiatieven en deze structureel te borgen in het reguliere onderwijssysteem. Tegelijkertijd hebben we in de gesprekken ook gemerkt dat de onderwijsvakbonden kritisch zijn op dit initiatief, met name vanwege het ontbreken van een vaste docent voor de klas die persoonlijk contact heeft met de leerling en de orde en leerklimaat bewaakt. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij verdere uitrol van dit initiatief naar andere tekortvakken.

8.1 Hybride loopbaanpaden

Een belangrijke best practice uit CTI, is het creëren van hybride loopbaanpaden die de traditionele grenzen tussen onderwijs en bedrijfsleven doorbreken. Het co-teach model vergroot de pool van beschikbare docenten zonder de eis dat professionals direct een volledige carrièreswitch moeten maken. Deze aanpak heeft als belangrijk neveneffect dat het imago van het leraarschap verbeterd wordt. Waar jonge professionals momenteel vaak sterk worden aangetrokken door het bedrijfsleven, biedt het vooruitzicht om op 25-jarige leeftijd dezelfde functie te bekleden tot aan het pensioen niet altijd voldoende aantrekkingskracht. Door diverse carrièrepaden te introduceren waarin professionals zowel in het onderwijs als in het bedrijfsleven actief kunnen zijn, wordt het leraarschap toegankelijker en aantrekkelijker. Deze flexibiliteit kan cruciale expertise naar de klas brengen die anders onbenut zou blijven voor het onderwijs, terwijl professionals uit het bedrijfsleven de kans krijgen om maatschappelijk bij te dragen zonder hun identiteit in de beroepspraktijk op te geven.

8.2 Randvoorwaarden en communicatie

Daar komen wel randvoorwaarden bij kijken, zoals de aanwezigheid van een sterke anders-bevoegde docent met affiniteit voor dit vak en voldoende bereidheid van relevante bedrijven om gastdocenten te leveren. Bij andere tekortvakken zoals (klassieke) talen en natuurkunde is dat wellicht lastiger, omdat er daar een minder directe link is tussen dalende leerlingenaantallen en dreigende personeelstekorten voor Nederlandse bedrijven.

Enkele respondenten gaven aan dat het vooral behulpzaam is als enkele grote bedrijven voor langere tijd meerdere gastdocenten leveren. Initiatieven voor andere vakken kunnen hier rekening mee houden bij de acquisitie.

De ervaringen met CTI met het werven van gastdocenten geven aan dat het slim is om vanaf het begin in te zetten op regionale verankering. De huidige landelijke aanpak voor het werven en matchen van gastdocenten blijkt onvoldoende effectief en moeilijk opschaalbaar. Een regionale organisatiestructuur, waarbij wordt aangesloten bij bestaande onderwijsregio's, biedt meer potentie. Hier vanaf de start op inzetten zorgt voor een steviger fundament en verhoogt de kans op duurzaam succes.

Hierbij kan ook geprofiteerd worden van door CTI geleerde best practices en lessen, nog bovenop de aandachtspunten die in het vorige hoofdstuk genoemd werden. Ten eerste onderstrepen de ervaringen met platformwisselingen binnen CTI dat er vanaf het begin krachtig wordt ingezet op een sterk platform. Een goed functionerend digitaal leerplatform blijkt essentieel voor het genereren van kwalitatief hoogwaardige leerervaringen, ongeacht de beschikbaarheid van vakdocenten op individuele scholen. Door vanaf het begin te kiezen voor een beter platform, kunnen andere vakken met een lerarentekort profiteren van een solide basis voor hun programma's.

Een tweede les betreft de wijze waarop CTI een pilot is en hoe daarover gecommuniceerd wordt. Gesprekspartners gaven aan dat de relatief korte duur van de pilot adoptie ervan heeft belemmerd. Het continu werven en opstarten van nieuwe deelnemende scholen kostte veel energie. Dit had verholpen kunnen worden door het project aan te gaan met een klein aantal scholen die het project als een experimenteel initiatief voor een aantal jaar aangaan met CTI. Het selecteren van een kleiner aantal scholen die bereid zijn om als pioniers te fungeren, kan ervoor zorgen dat de implementatie soepeler verloopt en dat er waardevolle feedback wordt verzameld die kan worden gebruikt om het programma verder te verbeteren. En langere pilots stellen scholen in staat nieuwe onderwijsvormen goed te implementeren en bieden de ruimte om effectieve modellen te identificeren en te verfijnen voordat ze breder worden uitgerold.

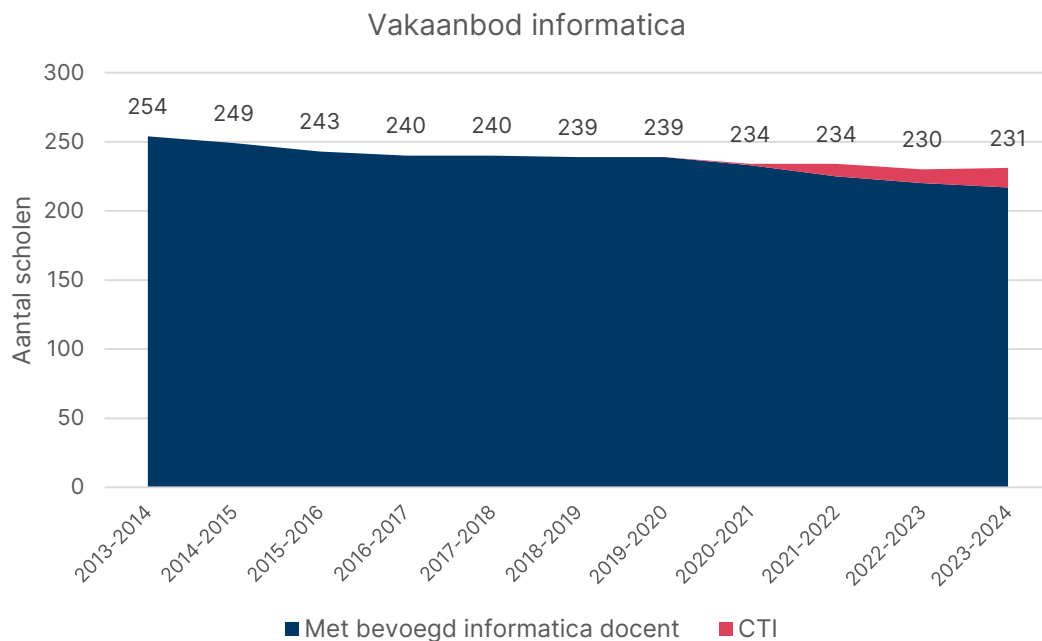
8.3 Afstemming van alle factoren

Een essentiële succesfactor binnen het CTI-model is de afstemming van alle factoren. Hoewel het online lesmateriaal een belangrijk fundament vormt, blijft persoonlijke begeleiding cruciaal. De ervaring leert dat een sterke pedagoog die het leerproces faciliteert en basisvragen kan beantwoorden, vaak volstaat om leerlingen effectief door het online onderwijs te loodsen. Dit veronderstelt wel dat het digitale lesmateriaal van hoge kwaliteit is en duidelijk gestructureerd wordt aangeboden, wat een substantiële tijdsinvestering van vakdidactici vereist. Daarnaast zijn er scholen nodig die bereid zijn deze onderwijsvorm te implementeren (idealiter op een structurele manier geworven en niet enkel via toevallige contacten), gastdocenten vanuit bedrijven die praktijkrelevantie inbrengen, en anders-bevoegde docenten die het leerproces begeleiden. Wanneer deze

onderdelen samen komen, kan het CTI-model een duurzame bijdrage leveren aan het terugdringen van het lerarentekort, doordat het de inzet van schaarse expertise optimaliseert en tegelijkertijd de kwaliteit van het onderwijs waarborgt.

9 Conclusies

Co-Teach Informatica moest scholen waarbij het vakaanbod informatica dreigde te verdwijnen de mogelijkheid geven om leerlingen toch informatica onderwijs aan te kunnen bieden, zonder een bevoegd informaticadocent. Onderstaande figuur toont dat het programma daarin is geslaagd: CTI heeft bijgedragen aan het mitigeren van de daling van het aantal scholen dat informatica-onderwijs aanbiedt.



Figuur 11. Het aantal scholen waar leerlingen de mogelijkheid hadden om schoolexamen informatica te doen naar onderwijsvorm (bron: DUO & Tussentijds activiteitenverslag Co-Teach Informatica).

Desalniettemin zijn er minder scholen geworven dan op voorhand beoogd. Dit komt deels door de COVID-19 pandemie en de focus van scholen op de primaire processen, maar ook omdat scholen huiverig zijn om in te stappen in een experiment waarbij ze geen garantie hebben op een duurzaam informatica vakaanbod. Daarnaast waren de universiteiten in eerste instantie verantwoordelijk voor het werven van scholen en het onderhouden van contact met deze scholen. Deze organisatorische taak valt niet binnen hun *core business* en sluit niet aan bij hun competenties, waardoor er knelpunten ontstonden in het wervingsproces.

Leerlingen op deelnemende scholen zijn overwegend positief over het informatica-onderwijs van CTI, maar zien nog wel verbeteringen in het lesmateriaal, de toetsen en opdrachten, het online platform en de wijze waarop deze worden aangeboden. Daarnaast blijkt het belang van de anders-bevoegde docent; een succesvolle implementatie van het programma in de klas is sterk afhankelijk van de didactische vaardigheden van deze docent. Betrokkenen op scholen geven aan dat er de afgelopen jaren al veel

verbeteringen zijn doorgevoerd en dat CTI goed luistert naar de feedback van leerlingen en scholen en deze doorvoert in het lesmateriaal en het programma.

IT-professionals uit het bedrijfsleven verzorgen gastlessen op informatica keuzedomeinen. Scholen zijn enthousiast over het feit dat mensen uit de praktijk betrokken worden bij het onderwijs en vooral de anders-bevoegde docenten vinden het leuk om mee te krijgen hoe IT-professionals het vak beleven. Leerlingen zijn wisselend enthousiast over de gastlessen en missen vooral aansluiting van deze gastlessen op wat uiteindelijk getoetst wordt. De verantwoordelijkheid voor het leveren van gastdocenten ligt bij bedrijven, die er momenteel nog niet voldoende in slagen om te voldoen aan de vraag van scholen. Tot slot biedt het gastdocentschap een hybride loopbaan die te traditionele grens tussen onderwijs en bedrijfsleven doorbreekt en de pool van beschikbare docenten vergroot zonder de eis dat professionals direct een volledige carrièreswitch moeten maken.

Als pilot is CTI doeltreffend geweest: er is een online leerlijn ontwikkeld waardoor scholen met een vertrekkende informatica docent alsnog informatica onderwijs konden aanbieden aan hun leerlingen. Desalniettemin zijn er richting de toekomst een aantal aanbevelingen om het programma duurzaam, schaalbaar en doelmatiger te maken:

- Onderzoek op welke wijze de organisatorische taken, die bij de implementatie van het programma horen, belegd kunnen worden bij mensen met de juiste competenties en voldoende tijd;
- Ontwikkel het online platform en het lesmateriaal door zodat up-to-date blijft en leerlingen voldoende handvatten biedt voor de toetsen en examens;
- Zorg voor een landelijk dekkend netwerk, waarbij kennisinstellingen, scholen en bedrijven regionaal samenwerken;
- Zorg voor een goede matchingsinfrastructuur en IT-systemen;
- Vergroot de rol en verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven in het werven van gastdocenten.

Bijlage 1. Overzicht gesprekspartners

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de gesprekspartners die betrokken zijn (geweest) bij de organisatie van CTI (Tabel 2), de gesproken experts (Tabel 3) en de gesproken (deelnemende) scholen (Tabel 4).

Tabel 2 Overzicht van gesprekspartners betrokken bij CTI.

Rol binnen CTI	Naam gesprekspartner	Organisatie
Projectgroep	Peter Boon	Universiteit Utrecht
Projectgroep	Rachel Baan	Technische universiteit Delft
Projectgroep	Sia van Keijsteren	Co-Tech Informatica
Stuurgroep	Karola Vos	VO-Raad
Stuurgroep	Rob Mudde	UNL
Stuurgroep	Pieter Boerman	Universiteit Twente
Stuurgroep	Michiel van Vlimmeren	NLDigital
Stuurgroep	Johan Stuiver	Deloitte
Vaksteunpunt	Emma Voogd	Universiteit Utrecht
Gastdocent / oud-werknemer vaksteunpunt	Paulina Moerland	Schola Medica
Gastdocent	Niek Veenstra	CapGemini

Tabel 3. Overzicht van gesproken experts.

Naam gesprekspartner	Organisatie
Jelmer Evers & Yvonne van Es	Aob
Robert Zibret	CNV Onderwijs
Welmoed Lockefeer	Kennisnet
Lex Verheesen	Vakvereniging i&i
Hanno van Keulen	Co-Teach STEM

Tabel 4. Overzicht van gesproken (deelnemende) scholen.

Schoolnaam	Functie gesprekspartner	Aantal gesproken leerlingen
Case studies deelnemende scholen		
Het Griffland College	Anders-bevoegde docent Plaatsvervangend rector	20
Het Grotius College	Anders-bevoegde docent Conrector	2
Het Nieuwe Lyceum	Teamleider bovenbouw havo Conrector	16
St Vituscollege	Anders-bevoegde docent Afdelingsleider bovenbouw havo	3
Trevianum	Anders-bevoegde docent Interim directeur	17
VO Eemsdelta	Anders-bevoegde docent Teamleider bovenbouw havo/vwo	2
Interviews deelnemende scholen		
SGM Kennemer Lyceum	Anders-bevoegde docent	
Thorbecke SGM	Schoolleider	
Interviews gestopte scholen		
Gerrit Rietveld college	Docent economie	
SGM Prins Maurits	Teamleider bovenbouw vwo	
Niet-deelnemende scholen (openstaande vacture)		
Oranje Nassau College Parkdreef	Afdelingsleider havo-vwo	

Bijlage 2. Overzicht van gastdocenten

In deze bijlage geven we een overzicht van de bedrijven die gastdocenten hebben geleverd aan CTI.

	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
ABN AMRO					1
APG					1
Awin				1	
Capgemini			1		2
COAS				1	
Conclusion					1
Dassault Systèmes		1			
DataSuurd				1	
De Nederlandsche Bank					2
Deloitte		5	4	1	4
Digital Rebels					1
equensWorldline	2	1			
Gemeente Enschede					2
Gemeente Hilversum				1	1
Hogeschool van Amsterdam		1			
homeQgo				1	
Innax			1		
InSpark		1			
Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd			1		
ivo rechtspraak					1
iWell & Solvinity	1				
Just Eat Takeaway				5	1

	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
LegallT			1	1	
Nedap			2		
New Futuristic Minds		1		1	1
NS				1	
Obras Technology BV.		1			
Openbaar Ministerie				1	
Ordina		1	1	4	
Paragin		1			
PROACT IT NL				1	1
Radboud UMC				3	
RTL				1	1
Salesforce					1
Schola Medica					1
Schuberg Philis				1	1
Team Liquid		2			
UMCG				1	
Universiteit Twente	1	1	2		
Universiteit Utrecht	1	1	1		
Visma			2	1	
Visma Circle					1
Visma IT-Solid		1			
Visma Raet		2			
Visma YouServe		1			
VodafoneZiggo		1	2	1	
Voogd&Voogd				1	
WebNL			1	1	
Windex				1	

	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
XARUS			1		
XS4All					1
XSARUS				1	
Zuyd Hogeschool				2	1
ZZP				2	1
Totaal	5	22	20	36	27



Onderzoek voor *onderbouwd* beleid.

Dialogic innovatie & interactie

Hooghiemstraplein 33

3514 AX Utrecht

030-2150580

www.dialogic.nl