

REVIEW DIGITALE GELETTERDHEID

Joke Voogt

Universiteit van Amsterdam

Hogeschool Windesheim

Eline Godaert

Koen Aesaert

Johan van Braak

Universiteit Gent

De reviewstudie Digitale Geletterdheid werd mogelijk gemaakt met financiële steun van het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (projectnummer 40.5.19927.001).

Voogt, J., Godaert, E., Aesaert, K. & van Braak, J. (2019). *Review Digitale geletterdheid*. Zwolle/Gent: Hogeschool Windesheim/Universiteit Gent



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

INHOUDSOPGAVE

1. SAMENVATTING	5
2. INTRODUCTIE	7
3. THEORETISCHE ACHTERGROND	8
3.1. Wat is digitale geletterdheid?	8
3.2. Meten van digitale geletterdheid	8
4. DOELSTELLINGEN EN ONDERZOEKSVRAGEN	10
5. METHODE	11
5.1. Analyse kader	11
5.2. Literatuurstudie	12
5.2.1. Zoekstrategie	12
5.2.2. Inclusiecriteria	13
5.2.3. Selectieproces	13
5.2.4. Analyse	14
5.2.5. Beschrijving uiteindelijke selectie	16
5.3. Nationale/regionale referentiekaders	24
6. DEFINIËRING DIGITALE GELETTERDHEID (OV1)	26
6.1. In de literatuur	26
6.2. In nationale/regionale referentiekaders	29
7. BESCHRIJVING DIGITALE GELETTERDHEID IN KENNIS, VAARDIGHEDEN EN HOUDINGEN (OV2)	31
7.1. In de literatuur	31
7.1.1. <i>Inhoud van de testinstrumenten en de gemeten competenties</i>	31
7.1.2. <i>Competenties opgedeeld in kennis, vaardigheden en attitudes</i>	36
7.2. In nationale/regionale referentiekaders	38
7.2.1. <i>Informatie- en datageletterdheid</i>	38
7.2.2. <i>Communicatie en samenwerking</i>	40
7.2.3. <i>Creëren van digitale inhoud</i>	42
7.2.4. <i>Veiligheid</i>	44
7.2.5. <i>Probleemoplossing</i>	45
7.2.6. <i>Doelen die niet zijn onder te brengen in het Dig.Comp raamwerk</i>	47
8. TOETSEN VAN DIGITALE GELETTERDHEID (OV3)	49
8.1. Reviewstudie van Siddiq, et al. (2016)	49
8.1.1. <i>Overzicht van de studies en de karakteristieken</i>	49
8.1.2. <i>Gemeten competenties</i>	49
8.1.3. <i>Rapportage van de testkwaliteit</i>	50
8.2. Huidige reviewstudie	50
8.2.1. <i>Overzicht instrumenten en karakteristieken</i>	50

9. TE STELLEN EISEN AAN EN KENMERKEN VAN TOETSINSTRUMENTEN (OV4)	56
9.1. Betrouwbaarheid	56
9.2. Validiteit	56
9.3. Ontwikkeling van de test	56
9.4. Toetsmatrijs	56
9.5. Onderliggend kader	56
9.6. Steekproeftrekking	56
9.7. Analyses	57
9.8. Kenmerken gerelateerd aan digitale geletterdheid	57
9.8.1. <i>Leerlingniveau</i>	58
9.8.2. <i>Leraarniveau</i>	59
9.8.3. <i>Schoolniveau</i>	59
10. CONCLUSIE	60
10.1. Definiëring digitale geletterdheid (OV1)	60
10.2. Beschrijving digitale geletterdheid in kennis, vaardigheden en houdingen (OV2)	60
10.3. Toetsen van digitale geletterdheid (OV3)	62
10.4. Te stellen eisen aan en kenmerken van toetsinstrumenten (OV4)	62
10.5. Beperkingen van de review	62
11. AANBEVELINGEN BIJ DE ONTWIKKELING EN VALIDERING VAN EEN PEILINGSINSTRUMENT DIGITALE COMPETENTIES	63
11.1. Aansluiten bij wetenschap, beleid en maatschappelijke ontwikkelingen	63
11.2. Verantwoorde selectie van (deel)competenties	63
11.3. Nadruk op vaardigheidsmeting	63
11.4. Benutten van de voordelen van een authentieke meting	64
11.5. Aandacht voor aanverwante indicatoren	64
11.6. Opstellen van een draaiboek bij ontwerpstappen.	65
11.7. Aandacht voor het onderzoeksdesign	66
12. REFERENTIES	67
13. DOCUMENTATIE NATIONALE/REGIONALE REFERENTIEKADERS	72
14. BIJLAGEN	73
14.1. Zoekstring	73
14.2. Overzicht K, V en A binnen de studies	74
14.3. Uitgebreid overzicht van de tests en de karakteristieken van de tests	83
14.4. Voorbeelditems	88

REVIEW DIGITALE GELETTERDHEID

DIGITALE GELETTERDHEID IN WETENSCHAPPELIJKE LITERATUUR EN NATIONALE/REGIONALE CURRICULA

1. SAMENVATTING

Deze reviewstudie dient ter voorbereiding van een peilingsonderzoek naar het niveau van digitale geletterdheid van leerlingen aan het eind van het basisonderwijs in Nederland. Anno 2019 is digitale geletterdheid geen verplicht onderdeel van het curriculum. Toch zijn veel basisscholen bezig met onderdelen van digitale geletterdheid en wordt het leerdomein digitale geletterdheid uitgewerkt in de curriculumherijking die nu gaande is.

In de literatuur is geen overeenstemming over wat onder digitale geletterdheid moet worden verstaan en hoe het niveau van digitale geletterdheid van leerlingen kan worden vastgesteld. Het doel van de reviewstudie is om de actuele kennis en praktijk hierover te ordenen en toegankelijk te maken. De volgende onderzoeksvragen stonden centraal:

1. Hoe wordt het concept digitale geletterdheid gedefinieerd in (recente) internationale referentiekaders en nationale curricula?
2. Welke kennis, vaardigheden en houdingen vallen onder het concept digitale geletterdheid in deze referentiekaders en curricula?
3. Welke toetsinstrumenten zijn op dit ogenblik voorhanden om digitale geletterdheid van leerlingen in het basisonderwijs grootschalig te meten?
4. Aan welke vereisten/kenmerken dient een toetsinstrument te voldoen om digitale geletterdheid van leerlingen op een valide manier te meten?

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is een systematische literatuur review uitgevoerd en zijn nationale/regionale referentiekaders verzameld en geanalyseerd. De literatuurstudie geeft inzicht in de stand van zaken in de wetenschappelijke kennis en de referentiekaders over de vigerende praktijk, zoals vastgelegd in formele documenten. De literatuurreview leverde 14 studies die voldeden aan de inclusiecriteria. De studies zijn gepubliceerd tussen 2012 en 2019. Zes studies in de dataset beschrijven het meten van digitale vaardigheden in de eerste twee jaren van het voortgezet onderwijs. Vijf studies zijn gericht op het basisonderwijs en drie studies richten zich op zowel het basis- als het voortgezet onderwijs. Naast de wetenschappelijke literatuur zijn de curricula van digitale geletterdheid van vijf jurisdicties geanalyseerd. Te weten Vlaanderen, Engeland, Duitsland - Nordrhein Westfalen, Noorwegen en Canada - British Columbia. Wij hebben deze curricula (referentiekaders) ook gelegd naast de bouwstenen (conceptversie mei 2019) die door de ontwikkelgroep Digitale geletterdheid van Curriculum.Nu worden voorgesteld.

Het DigComp 2.1. raamwerk, ontwikkeld door de Europese Unie, werd gebruikt als overkoepelend internationaal referentiekader om de wetenschappelijke literatuur en de nationale/regionale referentiekaders te ordenen. Het raamwerk onderscheidt vijf competentiegebieden om het leerdomein digitale geletterdheid te beschrijven: informatie- en datageletterdheid, communicatie en samenwerking,

creëren van digitale inhoud, veiligheid, en probleemoplossing. Per competentiegebied worden specifieke competenties beschreven waarover burgers in de Europese unie zouden moeten beschikken.

Zowel uit de literatuurstudie als uit de geanalyseerde referentiekaders blijkt dat er geen overeenstemming is over wat het concept digitale geletterdheid precies inhoudt. Deze bevinding bevestigt het vermoeden dat digitale geletterdheid als leergebied nog in ontwikkeling is. Uit de wetenschappelijke studies en de referentiekaders blijkt dat elke studie en elk referentiekader eigen terminologie hanteert om het leergebied te benoemen en te beschrijven. De overeenkomst die in alle definities terugkomt is dat digitale geletterdheid wordt beschreven als een complexe competentie met een gelaagde structuur. Uit de definities blijkt dat het louter begrijpen en kunnen gebruiken van digitale technologie geen doel op zich is, maar dat dit onderdeel is van het kunnen functioneren in een digitale samenleving. De tijdsafhankelijkheid van digitale geletterdheid ten gevolge van de veranderingen in de technologie, wordt in de door ons bestudeerde literatuur en referentiekaders nauwelijks geïmpliciteerd.

Het DigComp raamwerk bleek goed bruikbaar om de gemeten competenties (wetenschappelijke literatuur) en de beoogde doelen (referentiekaders) te ordenen. Uit de analyse van de wetenschappelijke literatuur blijkt dat de meeste meetinstrumenten de competentiegebieden 'informatie- en data-geletterdheid', 'communicatie en samenwerking' en 'het creëren van digitale inhoud' bestrijken. In de testen is minder aandacht voor de competentiegebieden 'veiligheid' en 'probleemoplossing'. In de referentiekaders komen alle competentiegebieden van het DigComp raamwerk aan de orde, maar is er relatief weinig aandacht voor het competentiegebied 'probleemoplossing'. Met name de competenties binnen het competentiegebied 'informatie- en data-geletterdheid' worden in vrijwel alle referentiekaders genoemd als doelen voor het eind van het basisonderwijs. Alhoewel in de literatuur en de referentiekaders wordt gesproken over digitale geletterdheid in termen van competenties, ligt de nadruk in de operationalisering op vaardigheden. De aandacht voor kennis en houding als een belangrijk aspect van de te ontwikkelen competenties is onderbelicht.

In de studies wordt digitale geletterdheid op verschillende manieren gemeten: via zelfrapportage-instrumenten (8 studies), via meerkeuzevragen met geconstrueerde antwoordopties (9 studies), en via prestatiegerichte beoordeling (7 studies). In negen studies werd meer dan een type meetinstrument ingezet.

Tot slot is er gekeken naar de kwaliteit van de beoordelingsinstrumenten. De meeste studies geven informatie over de betrouwbaarheid van de test, de validering, de ontwikkeling, het onderliggend kader, steekproeftrekking en de analyses. Slechts in de helft van de studies is een toetsmatrijs opgenomen. Daarnaast is de informatie die wordt gegeven niet altijd even uitgebreid of kwaliteitsvol. Zo is er vaak sprake van een beperkte rapportage van zowel de betrouwbaarheids- als validiteitsargumenten, waardoor de evaluatie van de replicerbaarheid wordt bedreigd en de mogelijkheid om de instrumenten in toekomstige studies te gebruiken geminimaliseerd.

Op basis van de bevindingen eindigt de reviewstudie met zeven aanbevelingen: (1) aansluiten bij maatschappelijke ontwikkelingen, wetenschap en beleid; (2) verantwoorde selectie van (deel)competenties; (3) nadruk op vaardigheidsmeting; (4) benutten van de voordelen van een authentieke meting; (5) aandacht voor aanverwante indicatoren; (6) opstellen van een draaiboek bij ontwerpstappen en (7) aandacht voor het onderzoeksdesign.

2. INTRODUCTIE

Deze review vindt plaats ter voorbereiding van een peilingsonderzoek naar het niveau van digitale geletterdheid van leerlingen aan het eind van het basisonderwijs in Nederland. Op dit moment is digitale geletterdheid geen verplicht onderdeel van het curriculum, maar digitale geletterdheid is wel benoemd als leerdomein in de curriculumherijking die nu gaande is.

In de literatuur is geen overeenstemming over wat onder digitale geletterdheid moet worden verstaan, noch over de terminologie die wordt gebruikt. Zo onderscheidt de SLO bijvoorbeeld vier hoofdcomponenten van digitale geletterdheid: (basis) informatie- en communicatietechnologie (ICT), mediageletterdheid, informatievaardigheden en computationeel denken. In de ‘Assessment and Teaching of 21st Century Skills (AT21CS)’ studie werd een onderscheid gemaakt in twee deelvaardigheden namelijk digitale geletterdheid en informatievaardigheden (Binkley et al., 2012) en de internationale ICILS studie spreekt over computer- en informatiegeletterdheid, welke verwijst naar het vermogen van een individu om computers te gebruiken voor onderzoek, creatie en communicatie om thuis, op school, op het werk en in de gemeenschap effectief deel te kunnen nemen (Fraillon, Schulz, & Ainley, 2013, p. 18).

Aansluitend bij de diverse definities kijken we in deze review naar de operationalisaties in termen van verwachte kennis, vaardigheden en attitudes. digitale geletterdheid wordt algemeen erkend als een cruciaal onderdeel van wat als 21e eeuwse vaardigheden wordt omschreven (Voogt, Knezek, Cox, Knezek, Knezek, & ten Brummelhuis, 2013). Om deze reden is het meten van deze competentie bij leerlingen noodzakelijk om het onderwijsbeleid te informeren, de onderwijspraktijk van docenten verder te ontwikkelen en om ICT-programma’s op te starten om de volgende generatie voor te bereiden op de beroepspraktijk. Om de voortgang van leerlingen te volgen over in welke mate zij deze complexe competentie beheersen, zijn er betrouwbare en valide¹ instrumenten nodig (Siddiq, Hatlevik, Olsen, Throndsen & Scherer, 2016). Om die reden staat het meetvraagstuk in deze reviewstudie centraal. We doen dat vooral vanuit het perspectief dat de review moet bijdragen aan een instrument om het peilingsonderzoek te kunnen uitvoeren.

¹ *Betrouwbaarheid en validiteit* van het onderzoek zijn onontbeerlijk voor wetenschappelijk onderzoek. Een betrouwbaar instrument is een instrument waarvan de meetresultaten herhaalbaar zijn. Een valide testinstrument meet wat het beoogt te meten.

3. THEORETISCHE ACHTERGROND

3.1. WAT IS DIGITALE GELETTERDHEID?

Ondanks het feit dat digitale geletterdheid slechts de laatste jaren expliciet wordt geïntegreerd in nationale en internationale curricula, wordt van scholen reeds meer dan een halve eeuw verwacht dat ze leerlingen helpen om ICT-vaardig te worden. Vanaf de jaren 1960 kunnen we dan ook drie fasen onderscheiden van verschillende soorten ICT-vaardigheden die scholen bij hun leerlingen nastreven, i.e., een beheersingsfase (1960-mid1980), een toepassingsfase (midden 1980 – late 1990) en een reflectiefase (late 1990 tot heden) (Martin, 2006). Terwijl in de beheersingsfase de focus lag op het verwerven van technische kennis over hoe een computer werkt en eenvoudig programmeren, kwam tijdens de toepassingsfase de nadruk te liggen op het leren gebruiken van algemene software binnen een onderwijs-, werk- en vrijetijdscontext. Zowel in de beheersings- als de toepassingsfase lag de nadruk dus op ICT-vaardigheden met een technisch-procedurele dimensie. Vanaf de reflectiefase worden deze technisch-procedurele ICT-vaardigheden als onvoldoende beschouwd om het hoofd te bieden aan de uitdagingen van de informatiemaatschappij (ETS, 2002), i.e., het bezit van technisch-procedurele ICT-vaardigheden is onvoldoende om iemand als digitaal geletterd te beschouwen. Zo wordt het belang van mediawijsheid, informatievaardigheden en computationeel denken steeds vaker onderkend. Het online opzoeken van digitale informatie bijvoorbeeld vereist niet alleen technisch-procedurele kennis van hoe een zoekrobot (bv. Google) te gebruiken, maar ook de vaardigheden om relevante van niet-relevante digitale informatie te onderscheiden (Aesaert & van Braak, 2018).

Huidige ICT-referentiekaders en curricula benadrukken vooral de reflectieve kant van digitale geletterdheid. Digitale geletterdheid gaat dan ook vooral over problemen oplossen, informatieverwerking en –verwerking, kritisch denken en creatief en innovatief ICT-gebruik (Europese commissie, 2007). Siddiq & collega's (2016) onderscheiden vier thema's binnen ICT-vaardigheden opgenomen in curricula, i.e., verwerven en werken van digitale informatie, communiceren van digitale informatie, produceren van digitale media en verantwoord en ethisch gebruik van ICT. Het Europese DigComp referentiekader structureert ICT-vaardigheden in de vijf categorieën informatie, communicatie, creatie, veiligheid en problemen oplossen (Ferrari, 2013).

De hierboven opgesomde gemeenschappelijke thema's krijgen binnen de verschillende referentiekaders en curricula meestal een specifieke invulling (Siddiq et al., 2016). Een systematisch overzicht van de kennis, vaardigheden en houdingen die tot deze thema's behoren en relevant zijn voor de Nederlandse onderwijscontext ontbreekt tot op heden echter in de literatuur.

3.2. METEN VAN DIGITALE GELETTERDHEID

Onderwijskundig onderzoek maakt voor het meten van ICT-vaardigheden van leerlingen meestal gebruik van indirecte meting of meetinstrumenten op basis van zelfperceptie (self-efficacy), i.e., de mate waarin leerlingen van zichzelf denken dat ze competent zijn om bepaalde ICT-gerelateerde taken succesvol op te lossen (Litt, 2013; Siddiq et al., 2016). Hoewel deze instrumenten makkelijk inzetbaar zijn bij grote steekproeven zoals bij een peilingsonderzoek, zijn er echter dikwijls problemen met de validiteit. Leerlingen kunnen hun eigen competenties immers over- en onderschatten. Bovendien toont onderzoek aan dat leerlingen uit het basisonderwijs hun competenties minder accuraat kunnen inschatten dan leerlingen uit het secundair onderwijs (Ballantine, McCourt & Oyelere, 2007; Merritt, Smith & Di Renzo, 2005; van Deursen & van Dijk, 2011). Directe metingen of metingen waarbij de ICT-competenties van

leerlingen worden bepaald op basis van direct observeerbare handelingen worden gebruikt om tegemoet te komen aan dit validiteitsprobleem (Wirth, 2008). Tot op heden blijft het onderzoek dat vertrekt vanuit een directe meting hoofdzakelijk beperkt tot observatiestudies. Hoewel deze studies een hoge validiteit garanderen, zijn ze moeilijker uit te voeren bij grote steekproeven, nemen ze veel tijd in beslag, dragen ze hoge kosten met zich mee, en zijn ze moeilijk op een betrouwbare manier te herhalen.

Als antwoord op deze praktische beperking, worden de laatste jaren steeds meer digitale toetsomgevingen ontwikkeld. Deze toetsomgevingen laten onderzoekers toe om via speciaal ontwikkelde software de digitale geletterdheid van leerlingen op een gestandaardiseerde manier te meten bij een grote groep van leerlingen. Een voorbeeld hiervan is de internationale ICILS (International Information and Computer Literacy Study 2013) studie waarbij een gesloten computergestuurde omgeving is gebruikt om de digitale competenties van leerlingen van het voortgezet onderwijs te meten (Fraillon et al., 2014). De resultaten uit dit onderzoek tonen aan dat ongeveer 78% van de leerlingen de vaardigheden rond het verzamelen, managen, produceren en uitwisselen van digitale informatie beheerst, terwijl het evalueren van de betrouwbaarheid, bruikbaarheid en relevantie van digitale informatie voor minder scholieren vanzelfsprekend is. Aesaert et al. (2015b) ontwikkelden in Vlaanderen een gelijkaardige performance-based toetsomgeving (prestatiegerichte toetsomgeving) en bevestigden voor het basisonderwijs in grote lijnen de resultaten van het ICILS-onderzoek. In Nederland heeft Kennisnet een eerste aanzet gegeven voor het meten van digitale informatievaardigheden via een digitale toetsomgeving (Kennisnet, 2017). Om een valide afname te garanderen van het meten van digitale geletterdheid via een digitale toetsomgeving voor peilingsonderzoek is er behoefte aan een systematisch overzicht van de toetskenmerken die een dergelijke toetsomgeving moet bevatten.

4. DOELSTELLINGEN EN ONDERZOEKSVRAGEN

- (1) De studie heeft tot doelstelling een conceptualisering van digitale geletterdheid; digitale competenties; of van de andere gelijkwaardige zoektermen te rapporteren. Hierbij wordt specifiek aandacht besteed aan de subdomeinen of de kennis, vaardigheden en attitudes die onder de digitale competenties worden gebracht. We kijken hiervoor respectievelijk naar omschrijvingen in de literatuur (in een selectie van studies) en in nationale en regionale referentiekaders.
- (2) Deze studie rapporteert bovendien een overzicht van toetsinstrumenten uit een selectie van studies om digitale competentie/geletterdheid grootschalig te meten. Hierbij wordt aandacht besteed aan de kenmerken om digitale geletterdheid op een betrouwbare en valide manier te meten en te rapporteren. We geven hierbij een beeld weer vanuit de wetenschappelijke literatuur.

Om aan de bovenstaande doelstellingen tegemoet te komen, omvat dit onderzoeksvoorstel vier onderzoeksvragen (OV):

OV1: Hoe wordt het concept digitale geletterdheid gedefinieerd in (recente) internationale referentiekaders en nationale curricula?

OV2: Welke kennis, vaardigheden en houdingen vallen onder het concept digitale geletterdheid in deze referentiekaders en curricula?

OV3: Welke toetsinstrumenten zijn op dit ogenblik voorhanden om digitale geletterdheid van leerlingen van het basisonderwijs grootschalig te meten?

OV4: Aan welke vereisten/kenmerken dient een toetsinstrument te voldoen om digitale geletterdheid van leerlingen op een valide manier te meten?

5. METHODE

Om bovenstaande onderzoeksvragen te beantwoorden wordt een systematische literatuurstudie (zie hieronder 5.2) uiteengezet en een analyse uitgevoerd in een selectie (inter)nationale referentiekaders (zie hieronder 5.3). Het DigComp 2.1. raamwerk, dat wordt gebruikt als analysekader in deze reviewstudie, wordt eerst toegelicht (zie 5.1).

5.1. ANALYSEKADER

Het DigComp 2.1. raamwerk, ontwikkeld door de Europese Unie (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017), werd gebruikt als overkoepelend referentiekader om de beoogde doelen beschreven in de nationale/regionale referentiekaders en de gemeten domeinen van digitale geletterdheid en de verschillende tests te categoriseren. Dit raamwerk is gekozen omdat het gebaseerd is op de analyse van 15 competentiekaders voor ICT-vaardigheden welke zijn gesynthetiseerd. Over deze synthese hebben relevante stakeholders en experts consensus bereikt (Siddiq et al., 2016).

De eerste dimensie bestaat uit vijf competentiegebieden: informatie- en datageletterdheid; communicatie en samenwerking; creëren van digitale inhoud; veiligheid; en probleemoplossing. De tweede dimensie bestaat uit de specifieke competenties die onder een competentiegebied vallen en hun beschrijving. De derde dimensie geeft een overzicht van de vaardigheidsniveaus onderverdeeld in basis, gemiddeld, gevorderd en uiterst gespecialiseerd. In het eerdere DigComp 1 kader (Ferrari, 2013) was ook een vierde dimensie opgenomen die een overzicht gaf van de verschillende componenten (kennis, vaardigheden en attitudes) onder de competentiegebieden. Deze dimensie is in het nieuwe kader niet langer opgenomen. Het nieuwe kader bevat wel een vijfde dimensie waarin voorbeelden tot gebruik worden omschreven om de ontwikkeling van de desbetreffende competenties te bevorderen. Een overzicht van de eerste twee dimensies uit het raamwerk is weergegeven in Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Overzicht dimensies 1 en 2 van DigComp 2.1.

DIMENSIE 1	DIMENSIE 2
COMPETENTIEGEBIED	COMPETENTIES
Informatie- en datageletterdheid	1.1 Navigeren, zoeken en filteren van gegevens, informatie en digitale inhoud
	1.2 Evalueren van gegevens, informatie en digitale inhoud
	1.3 Beheer van gegevens, informatie en digitale inhoud
Communicatie en samenwerking	2.1 Interactie via digitale technologieën
	2.2 Delen via digitale technologieën
	2.3 Burgers betrekken bij burgerschap via digitale technologieën
	2.4 Samenwerking via digitale technologieën
	2.5 Netiquette
	2.6 Beheer van de digitale identiteit
Creëren van digitale inhoud	3.1 Ontwikkeling van digitale inhoud
	3.2 Integreren en bewerken van digitale inhoud
	3.3 Auteursrecht en licenties
	3.4 Programmeren
Veiligheid	4.1 Beveiligingsvoorzieningen
	4.2 Bescherming van persoonsgegevens en privacy
	4.3 Bescherming van gezondheid en welzijn
	4.4 Bescherming van het milieu
Probleemoplossing	5.1 Technische problemen oplossen
	5.2 Vaststelling van behoeften en technologische antwoorden
	5.3 Creatief gebruik van digitale technologieën
	5.4 Vaststellen van leemten in de digitale competenties

Het coderen van de onderzochte domeinen uit de verschillende studies en de nationale/ regionale curricula gebeurde op competentieniveau (dimensie 2). Indien er bepaalde domeinen worden besproken in de verschillende bronnen die niet konden gecategoriseerd worden onder de competenties uit het DigComp kader, worden deze bijkomend toegelicht.

5.2. LITERATUURSTUDIE

Bij een systematische review proberen de auteurs alle studies te verzamelen die voldoen aan vooraf bepaalde voorwaarden om een specifieke onderzoeksvraag te beantwoorden. Hierbij wordt elke stap expliciet toegelicht en uitgevoerd om betrouwbare bevindingen te verkrijgen en zo conclusies te kunnen trekken (Green et al., 2015).

Er werd een vooraf gedefinieerde procedure (Gough, Oliver & Thomas, 2012; Petticew & Roberts, 2006) gevolgd, waarbij de nadruk werd gelegd op de volgende stappen:

- (1) Onderzoeksvragen formuleren
- (2) Zoeken en screenen van studies aan de hand van inclusie/exclusiecriteria
- (3) Beschrijven van de kenmerken van de studies
- (4) Beoordeling van de studies
- (5) Synthese van de studies

De stappen worden in het vervolg van deze paragraaf verder uiteengezet. De onderzoeksvragen werden reeds vermeld (zie hoofdstuk 4).

5.2.1. ZOEKSTRATEGIE

Bij het zoeken in wetenschappelijke databanken naar Engelstalige literatuur is een uitgebreide zoekstrategie toegepast door relevante zoektermen in het zoekalgoritme te combineren, aangezien verschillende termen worden gebruikt voor domeinen die gelijkwaardig zijn of nauw verwant zijn aan digitale geletterdheid. De volgende zoektermen werden gebruikt:

- Digitale geletterdheid: ICT literacy, Digital competence, ICT competence, Digital literacy, Technology, ICT skills, 21st century skills, Computer
- Meten: Assessment; Measurement; Instrument/Test development
- (Lager) onderwijs: primary education, elementary education, students, pupils, K-6 en alternatieven van K-6 (1st-grade, first-grade, grade 1, grade one, 2nd-grade, second-grade, grade 2, grade two, 3rd-grade, third-grade, grade 3, grade three, 4th-grade, fourth-grade, grade 4, grade four, 5th-grade, fifth-grade, grade 5, grade five, 6th-grade, sixth-grade, grade 6, grade six)

De zoekactie werd uitgevoerd met behulp van de 'OR'-operator tussen de synoniemen en de 'AND'-operator tussen de verschillende zoekacties. Er werd enkel literatuur geraadpleegd in de databanken die was gepubliceerd na 2012, om nieuwe informatie te kunnen aanreiken bovenop de conclusies uit de reviewstudie van Siddiq et al. (2016) (reviewstudie naar meetinstrumenten voor digitale competenties (selectie van 1990 – 2014)). Bovendien werden enkel zoektermen in het Engels gebruikt, in functie van het verkrijgen van Engelstalige onderzoeken uit wetenschappelijke tijdschriften. Zie Bijlage 14.1 voor de zoekstring.

De zoekopdracht is uitgevoerd in april-mei 2019 in de volgende internationale online bibliografische databases die het vaakst gebruikt worden voor onderwijsonderzoek: Web Of Science, Google Scholar en Scopus.

Daarnaast gingen we ook op zoek naar grijze literatuur door sleutelbegrippen toe te voegen aan de verschillende zoektermen in Google Scholar/Web zoals (“assessment of digital competences”). Grijze literatuur is literatuur die voornamelijk bestaat uit technische rapporten, beleidsdocumenten, werkdocumenten, etc. die interessante informatie kunnen bevatten. Deze literatuur wordt meestal niet in wetenschappelijke tijdschriften gepubliceerd (Jesson, Matheson, & Lacey, 2011). Daarnaast werd ook de sneeuwbalmethode toegepast om via de referentielijst van reeds geselecteerde studies, nieuwe interessante studies te vinden. Ook deze studies werden geëvalueerd op basis van de selectie – en inclusiecriteria. Deze criteria worden besproken in de volgende paragraaf.

5.2.2. INCLUSIECRITERIA

De volgende criteria voor het selecteren van studies werden vooraf vastgelegd:

- De studies zijn gepubliceerd na 2012
- De studies zijn Engelstalig

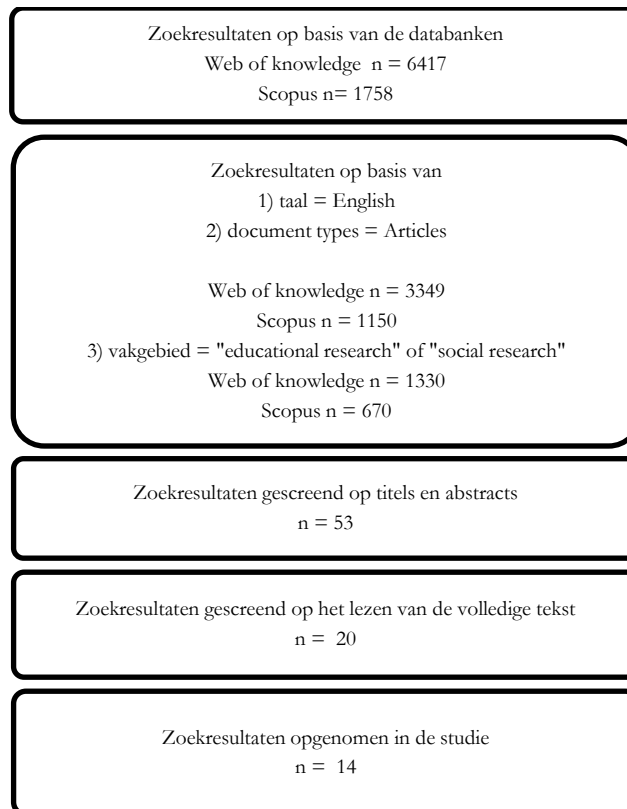
Er werden bovendien inclusiecriteria toegevoegd om de database gericht te houden op het onderwerp en de doelstelling van dit rapport:

- De studies situeren zich binnen het empirisch en kwantitatief onderzoek.
- Het gaat enkel om grootschalige studies, i.c. steekproeven van minimaal 200 respondenten.
- De studies beperken zich tot de basisvorming (tot en met 14 jaar).

5.2.3. SELECTIEPROCES

Figuur 5–1 toont aan dat de zoekopdracht na het toevoegen van de selectiecriteria, 1330 resultaten voor WebOfKnowledge en 670 resultaten voor Scopus opleverde. Deze zoekresultaten werden respectievelijk gescreend op titel (53 resultaten) en dan op het lezen van het abstract (of samenvatting van de tekst). Een totaal van 20 studies werd geselecteerd voor verdere review.

Elk van de 20 studies werd onderzocht door het lezen van de volledige tekst. Studies die niet voldeden aan de inclusiecriteria omdat ze zich bv. op de verkeerde doelgroep richten (bv. bovenbouw middelbare school, of hogeschool) werden weggelaten uit de selectie. Tot slot werden er in totaal 14 studies opgenomen in deze review.



Figuur 5-1 Flowchart van het selectieproces

5.2.4. ANALYSE

Met onderzoeksvraag 1 en 2 behandelen we het conceptuele vraagstuk waarbij we in de geselecteerde studies eerst op zoek gaan naar de omschrijving die de auteurs geven van het concept ‘digitale geletterdheid’ (of gelijkaardige termen). Daarbij zoeken we naar overeenkomsten in de verschillende definities. Vervolgens onderzoeken we welke competenties (en meer specifiek welke kennis, vaardigheden en attitudes) hieronder vallen volgens de auteurs. Hierbij hanteren we het DigComp 2.1-kader als referentiekader om de competenties onder te categoriseren. Een van de onderzoekers nam het voortouw in de analyse en de resultaten werden gecheckt door de andere drie onderzoekers.

In onderzoeksvraag 3 en 4 staat het meetvraagstuk centraal. Elk van de 14 studies werd gecodeerd aan de hand van voorgestructureerde tabellen om in een oogopslag informatie te kunnen geven over de diverse meetinstrumenten. Hierbij werd aandacht besteed aan belangrijke karakteristieken zoals test- (onderliggend kader, item design, duur van de test) en steekproefkenmerken (bv. land, steekproefgrootte, leeftijd of graad), dimensies van de gemeten digitale competentie, betrouwbaarheids- en validiteitsgegevens. Deze karakteristieken werden geselecteerd om op basis daarvan de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. We verduidelijken hieronder een aantal karakteristieken.

- Onderliggend kader:** het raamwerk of kader dat gebruikt wordt als basis in de studie. Voorbeelden: een internationaal kader (bv. DigComp 2.1), nationale curricula of doelstellingen (bv. de ICT-eindtermen in Vlaanderen), theoretisch kader (bv. een ICT-model uit een voorgaande studie). Deze kaders bevatten over het algemeen een schematisch overzicht van bepaalde competenties/doelstellingen m.b.t. een bepaalde inhoud (in dit rapport digitale/ICT-geletterdheid) die dienen ter inspiratie of leidraad voor praktisch, onderzoek en beleid.

- **Item design:** het item design kan vergeleken worden met het vraagtype dat gehanteerd wordt of met andere woorden de manier waarop de competenties/vaardigheden/doelen worden gemeten. Voorbeelden hiervan zijn:
 - ▶ zelfrapportagevragen (bv. hoe vaak werk je thuis met een computer voor je huiswerk)
 - ▶ meerkeuzevragen (bv. je moet een opstel schrijven voor school. Welk programma gebruik je hiervoor het best? a. Word/tekstverwerker; b. PowerPoint/presentatiesoftware; c. Outlook/e-mailprogramma)
 - ▶ of prestatiegerichte vragen/performance-based waarbij authentiek toetsen centraal staat (bv. de opdracht om een animatievideo te maken waarbij de vaardigheden van digitale systemen en communicatietoepassingen worden gemeten)

- **Duur van de test:** de duur van de test betreft de gemiddelde tijd die gespendeerd wordt om de test te kunnen vervolledigen.

- **Steekproefkenmerken:** de studies worden beschreven naargelang in welk land/regio de studie plaatsvond, wanneer de gegevens werden verzameld, hoe groot de steekproef was (hoeveelheid deelnemers), en welke leeftijd de deelnemers hebben of in welk leerjaar ze zitten.

- **Gemeten competenties:** binnen elke studie wordt expliciet aandacht besteed aan welke competenties in het meetinstrument worden gemeten. De analyse van de verschillende studies gebeurt op basis van het DigComp 2.1 kader om deze te categoriseren. Daarbij komen de cijfers overeen met de competenties in Tabel 5-1 (bv. 2.1. staat voor “Interactie door middel van digitale technologieën” binnen het competentiegebied “communicatie en samenwerking”)

- **Betrouwbaarheid:** Testbetrouwbaarheid is een schatting van de mate waarin een test vrij is van willekeurige meetfouten (random error). Het gaat erom dat je meetinstrument betrouwbare resultaten geeft, d.w.z. dat je meetinstrument steeds dezelfde resultaten geeft onder dezelfde condities. Een betrouwbaar onderzoek is dus reproduceerbaar. Hiervoor kan je de relatie bekijken tussen meerdere items die tot een schaal horen (interne consistentie, Cronbach’s alpha).

- **Validiteit:** De validiteit verwijst naar de juistheid of accuraatheid van metingen: het meetinstrument meet hetgeen het moet meten.

5.2.5. BESCHRIJVING UITEINDELIJKE SELECTIE

Tabel 5-2 geeft een overzicht gegeven van de geselecteerde studies in deze review. Daarbij wordt aandacht besteed aan de auteurs, datum van publicatie, naam van de test en voor welke groep deze test bedoeld is. Onder de tabel is een korte inhoud weergegeven van het opzet, doel en inhoud van de test.

Tabel 5-2 Kort overzicht van de studies

	AUTEUR	DATUM	NAAM VAN DE TEST	LEEFTIJDGROEP
1	Hohlfeld, Ritzhaupt, & Barron	2013	ST2L (Student Tool For Technology Literacy)	13-14
2	Aesaert, Van Nijlen, Vanderlinde, & van Braak	2014	Performance based test ICT competences	11-12
3	Jun, Han, Kim, & Lee	2014	KERIS 2014 (Korea Education Research and Information Service, K-12 test)	6-12
4	Huggins, Ritzhaupt, & Dawson	2014	Measuring Information and Communication Technology Literacy	13-14
5	Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt	2014	ICILS	14-15
6	Kim, Kil, & Shin	2014	ICT literacy test	9-11
7	Avsec & Jamsek	2016	Measuring technological literacy	6-18
8	Hatlevik, Scherer, & Christophersen	2017	ICT literacy assessment	14 -15
9	Fernandez-Montalvo, Penalva, Irazabal, Lopez	2017	Effectiveness study: digital literacy program	11
10	ACARA	2018	Australia NAP (National Assessment Program: ICT Literacy)	13-14
11	Ainley*	2018	Students and Their Computer Literacy: Evidence and Curriculum Implications	NVT
12	Porat, Blau, & Barak	2018	Measurement of actual digital literacy	+ - 13
13	NCES	2018	TEL Framework	13-14
14	Heitink	2018	Authentic assessment online information literacy	10-13
15	Kim, Ahn, & Kim	2019	New ICT Literacy test	10-15

*Nota. Deze studie beantwoordt niet aan de criteria maar bevat wel interessante informatie m.b.t. het definiëren en meten van digitale geletterdheid.

1) *ST2L (Hohlfeld, et al., 2013)*

In dit artikel worden de genderverschillen van leerlingen uit de achtste graad in verband met informatie- en communicatietechnologie (ICT) onderzocht.

Een eerste onderzoek werd gebruikt om de perceptie van de leerlingen uit leerjaar 8 (14-jarigen) over hun ICT-vaardigheden, hun houding ten opzichte van computers en hun frequentie van computergebruik te meten. Onmiddellijk na dit onderzoek namen de deelnemers deel aan de Student Tool for Technology Literacy (ST2L), een online hulpmiddel voor technologische geletterdheid (ST2L), een online prestatiebeoordeling, om hun aangetoonde ICT-vaardigheden te meten.

De ST2L is ontwikkeld door de Florida Department of Education. Deze test behoort tot *low-stakes assessment*². Het rapporteert de bekwaamheid van leerlingen op schoolniveau. Het wordt vaak gebruikt om

² In de context van *low stakes assessment* zijn er meestal geen consequenties verbonden aan de prestaties van de student. Ze hebben tot doel een niveau van vaardigheid/competenties na te gaan zonder dat er directe gevolgen zijn aan verbonden voor de testpersonen (Wise L. & DeMars E., 2005).

curricula te plannen. Het werd als eerste gebruikt in Florida (2008-2009). De taken werden aangeleverd in een online en interactief format (Hohlfeld, Ritzhaupt, & Barron, 2013).

De resultaten van de statistische analyses van de t-test, waarbij alleen genderverschillen in gedemonstreerde en gepercipieerde ICT-vaardigheden (self-efficacy) werden onderzocht, wijzen op significante verschillen op alle gebieden in het voordeel van meisjes. Deze resultaten gaan in tegen veel empirisch onderzoek dat aantoonde dat jongens over het algemeen beter presteren met ICT-vaardigheden en over het algemeen een betere houding ten opzichte van computers hebben dan meisjes. Echter, wanneer voorspellers aan het model worden toegevoegd en statistische methoden met behulp van multi-levelmodellering³ worden gebruikt, blijkt uit de bevindingen dat het geslacht niet langer significant was.

2) Performance based test ICT competences (Aesaert, et al., 2014)

Deze studie schetst de ontwikkeling van een prestatiegerichte digitale test⁴ en de validering van een directe meting van ICT-competentie door het gebruik van de item response theory (IRT) (een geavanceerde methode om een instrument te valideren). Meer specifiek richtten de test en de ontwikkelde meting zich op de vaardigheid van leerlingen uit het basisonderwijs in digitale informatieverwerking en communicatie. Aan het einde van het basisonderwijs (leeftijd tussen 10,79 en 13,85 jaar) werden aan 560 leerlingen items toegediend. De items werden gecontroleerd op dimensionaliteit, model-data fit, lokale itemafhankelijkheid en eenduidigheid. De laatste meting bevat 27 items die betrekking hebben op het ophalen en verwerken van digitale informatie en communicatie met een computer. De resultaten geven aan dat het instrument bijzonder betrouwbaar is voor lage en middelmatige bekwaamheid.

3) KERIS 2014 (Korea Education Research and Information Service, K-12 test) (Jun, et al., 2014).

De noodzaak van computationele geletterdheid is in onze groeiende informatiemaatschappij toegenomen. Daarom heeft het Koreaanse ministerie van Onderwijs het ICT-onderwijsprogramma dat in 2000 is opgezet, aangepast. Het herziene curriculum legt sinds 2007 de nadruk op het computationeel denken en het verantwoord en ethisch omgaan met ICT (IT-ethiek). Bij de herziening van het ICT-curriculum diende echter een nieuwe ICT-testtool ontwikkeld te worden omdat computationele geletterdheid niet in de vorige tool was opgenomen. Zo ontwikkelden ze een nieuwe ICT-vaardigheidstesttool bestaande uit fundamentele concepten, hedendaagse vaardigheden en computationele geletterdheid.

Het is een nationale meting van de ICT-geletterdheid van 40.072 leerlingen in het primaire onderwijs in Korea. Het omvat low-stakes assessment en is ontwikkeld in lijn met curriculumhervormingen. Het concept van *computational literacy* werd nieuw geïntroduceerd als een sub-onderdeel. Het bestaat uit drie niveaus: niveau 1 (eerste en tweede graad), niveau 2 (derde en vierde graad) en niveau 3 (vijfde en zesde graad).

³ *Multi-levelmodellering* is een statistische analysetechniek op meerdere niveaus dat rekening houdt met geneste data (bv. leerlingen in klassen en klassen in scholen) (Hohlfeld, et al., 2013).

⁴ Prestatiegerichte beoordelingstaken of *performance-based assessment tasks* zijn taken die studenten op een computer moeten uitvoeren in plaats van alleen vragen over computers en computers te beantwoorden. Op die manier kan op een directe manier het niveau van de student getest worden (zie bv. Aesaert et al., 2014).

Om het computationele geletterdheidsniveau van studenten te bepalen, gebruikten ze het standaardniveau van tien experts volgens de Angoffmethodiek (1971). De resultaten toonden aan dat de scores op computationeel denken van studenten opmerkelijk lager waren dan hun scores op fundamentele concepten en hedendaagse vaardigheden.

4) *Measuring Information and Communication Technology Literacy (Huggins, et al., 2014)*

Dit artikel geeft de validatiescores weer van de Student Tool for Technology Literacy (ST2L), een prestatiegerichte beoordeling op basis van de National Educational Technology Standards for Students (NETS*S), die wordt gebruikt als kader voor het meten van het niveau van leerlingen op het gebied van informatie- en communicatietechnologie (ICT) (ISTE, nd). Middelbare scholieren (N = 5884) uit schooldistricten in de staat Florida werden geselecteerd voor deze studie. Dit artikel geeft eerst een overzicht van verschillende methoden om ICT-geletterdheid en aanverwante constructen te meten, en geeft ons informatie over de betrouwbaarheid en validiteit van de scores. Na grondige procedures gebaseerd op voorafgaand onderzoek, levert dit artikel validiteits- en betrouwbaarheidsgegevens voor de ST2L-scores met behulp van zowel de itemresponstheorie als de testletresponstheorie (een geavanceerde methode om een testinstrument te valideren). Dit artikel onderzoekt de in- en externe validiteit van het instrument. De ST2L, met een minimale herziening, bleek een goede maatstaf voor ICT-vaardigheid. Een bespreking van de resultaten wordt gegeven met de nadruk op de psychometrische eigenschappen van de tool en enkele praktische inzichten over hoe de tool in toekomstig onderzoek en praktijk moet worden gebruikt.

5) *ICILS (Fraillon, et al., 2014)*

De International Computer and Information Literacy Study (ICILS) 2013 werpt licht op de kennis en vaardigheden van studenten op de belangrijkste gebieden van informatie- en technologie-geletterdheid. Het onderzoek werd uitgevoerd door de International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Dit rapport over ICILS presenteert de resultaten van de CIL⁵-student op internationaal niveau en geeft informatie over de context waarin CIL wordt onderwezen en geleerd. Het onderzoekt de relatie van CIL als leerresultaat met de kenmerken van de leerlingen en de schoolcontexten, en illustreert de nationale context waarin CIL-onderwijs in de deelnemende landen plaatsvindt om het begrip van de verschillen in CIL te bevorderen. De International Computer and Information Literacy Study (ICILS) onderzocht de mate waarin jongeren computer- en informatievaardigheden (CIL) hebben ontwikkeld om hun vermogen om deel te nemen aan het digitale tijdperk te ondersteunen. ICILS was gebaseerd op vier onderzoeksvragen die zich richten op het volgende:

- (1) Variaties in CIL binnen en tussen landen;
- (2) Aspecten van scholen, onderwijssystemen en onderwijs die verband houden met de prestaties van leerlingen in CIL;
- (3) De mate waarin de toegang van leerlingen tot, hun vertrouwdheid met en hun zelf gerapporteerde vaardigheid in het gebruik van computers wordt geassocieerd met de prestaties van leerlingen in CIL; en
- (4) Aspecten van de persoonlijke en sociale achtergronden van studenten die verband houden met CIL.

⁵ CIL staat voor computer- en informatievaardigheden

6) ICT literacy test (Kim, et al., 2014)

In deze studie werden belangrijke variabelen (leerling- en schoolvariabelen) die van invloed zijn op het ICT-vaardigheidsniveau van de leerlingen hiërarchisch onderzocht in termen van individueel en schoolniveau door de resultaten te analyseren van een ICT-vaardigheidstest die in 2012 voor Koreaanse basisschoolleerlingen werd uitgevoerd. Hiervoor is een eerdere studie uitgevoerd om de definitie, testtools en beïnvloedende variabelen van ICT-geletterdheid te onderzoeken (Kim, Kil, & Shin, 2014).

Er werd een gestratificeerde steekproef⁶ van 11.767 leerlingen in 173 scholen geanalyseerd met een HGLM (Hierarchical Generalized Linear Model). Het ICT-vaardigheidsniveau van de studenten werd ingedeeld in vier niveaus: onder het basis-, basis-, gemiddelde en uitstekende niveau. Uit de analysesresultaten bleek dat het voltooien van computercursussen, het gebruiken van de computer voor andere doelen dan studie en tevredenheid over klassen waarin ICT wordt gebruikt, een positief effect heeft op de ICT-vaardigheidsscore van jongens. Op individueel niveau bleek dat in gemiddelde of lagere niveaus het ICT-niveau van de meisjes hoger was dan dat van de jongens. De voltooiing van computercursussen had een significant effect op de kans om een basis- of gemiddeld niveau van ICT-vaardigheden te bereiken. De tevredenheid van leerlingen in klassen die gebruik maken van ICT had een positieve invloed op het bereiken van een hoger niveau. Op schoolniveau had het aantal pc's per leerling een aanzienlijk effect op de kans om een gemiddeld niveau te bereiken. De ICT-vaardigheid van leerlingen op scholen in de grote steden was hoger dan van leerlingen op scholen op het platteland in gemiddeld niveau.

7) Measuring technological literacy (Avsek & Jamsek, 2016)

Technologische geletterdheid wordt beschouwd als een essentiële verworvenheid van technologie- en bouwtechnisch-intensief onderwijs. Het geeft richting aan het ontwerp van technologie en technische componenten van onderwijsstelsels en definieert concurrerende werkgelegenheid in de technologische samenleving. De bestaande methoden voor het meten van technologische geletterdheid zijn onvolledig of ingewikkeld, onbetrouwbaar, onstabiel en onnauwkeurig, tijdrovend en vereisen grote uitgaven aan middelen. In dit document wordt een nieuwe methode voorgesteld om de technologische geletterdheid op een valide en betrouwbare manier te meten. De methode omvat drie hoofdcomponenten: kennis, vaardigheden en kritisch denken en beslissen. Het is gericht op de normen voor technologische geletterdheid van de International Technology and Engineering Educators Association. Alleen de methode wordt hierin beschreven en de resultaten van de piloottest⁷ worden gepresenteerd.

8) ICT literacy assessment (Hatlevik, et al., 2017)

Deze studie richt zich op het ontdekken van gender bias (of ongelijke beoordeling in het voordeel van meisjes of jongens) in een instrument dat ICT-geletterdheid meet. De test is een multiple choice

⁶ Een *gestratificeerde steekproef* wordt gebruikt als steekproefeenheden die uit de populatie worden genomen, fysiek kunnen gescheiden worden in twee of meer groepen van steekproefeenheden (strata, bv. school subpopulaties), waarbij de variatie in respons binnen een stratum kleiner is dan de variatie in de gehele populatie. Vaak worden aselechte steekproeven genomen uit elk stratum (McClave T., 2003).

⁷ *Piloottest*: is een eerste stap in het valideren van een testinstrument. Het is een soort van eerste 'test'-onderzoek om de inhoudelijke kwaliteit na te gaan en te evalueren of de vragen/taken van het testinstrument begrijpbaar zijn voor het doelpubliek en om te kunnen inschatten hoelang de test duurt.

instrument ontwikkeld op basis van het Noorse curriculum omtrent ICT-geletterdheid, gerelateerd aan thema's als het zoeken en verwerken, produceren, communiceren en evalueren van digitale informatie.

Het opstellen van een validiteitsargument is cruciaal voor de ontwikkeling en beoordeling van ICT-geletterdheid. In het kader van het onderzoek naar genderverschillen in ICT-geletterdheid is het daarom van essentieel belang ervoor te zorgen dat genderverschillen niet te wijten zijn aan het bestaan van een meetfout, wat erop zou kunnen wijzen dat een beoordelingsinstrument dat wordt gebruikt om ICT-vaardigheden te meten anders werkt voor meisjes en jongens. Daarom moeten onderzoekers gegevens verzamelen over de geldigheid van dergelijke gendervergelijkingen. De huidige studie volgt deze onderzoekslijn door de algemene meetonzekerheid op constructieniveau en de differentiële werking van items over het geslacht van een ICT-geletterdheidstest te onderzoeken. Gebaseerd op de gegevens van een willekeurige steekproef van 919 Noorse leerlingen uit de onderbouw van het voortgezet onderwijs (waaronder 468 meisjes), bleek uit de analyse dat de test in voldoende mate invariant was en dat de meisjes in de totale testscore beter presteerden dan de jongens. Toch bestond er voor bepaalde items een differentiële werking. Deze resultaten benadrukken het belang van testen voor het meten van de invariantie en het functioneren van de differentiële items die verder gaan dan de loutere beschrijving van genderverschillen. Bovendien wordt de aandacht opnieuw gevestigd op de validiteit van ICT-vaardigheidsbeoordelingen en worden manieren besproken om deze beoordelingen te verbeteren.

9) *Effectiveness study: digital literacy program (Fernandez-Montalvo, et al., 2017)*

In dit onderzoek is een beoordeling uitgevoerd van de effectiviteit van een digitaal geletterdheidsprogramma voor leerlingen uit het basisonderwijs. Er is gebruik gemaakt van een quasi-experimenteel onderzoek met herhaalde metingen van de beoordeling. De steekproef bestond uit 364 leerlingen (206 jongens en 158 meisjes) uit het zesde jaar van het basisonderwijs. De leerlingen werden beoordeeld in hun eigen school en de steekproef werd verdeeld in twee groepen: experimentele groep (N = 190) en controlegroep (N = 174). De beoordeling werd uitgevoerd in drie sessies: voor de interventie, na de interventie en zes maanden follow-up. Het programma bestond uit drie sessies gericht op het verbeteren van de digitale geletterdheid, als een manier om een veilig en verantwoord gebruik van het internet te ontwikkelen. De resultaten die na de interventie werden verkregen, toonden statistisch significante verschillen tussen de twee groepen. Met name de experimentele groep bereikte na het doorlopen van het programma een significant hogere mate van digitale geletterdheid (conceptueel, procedureel en attitudinaal) dan de controlegroep.

10) *Australia NAP (National Assessment Program: ICT Literacy) (ACARA, 2018)*

NAP is opgesteld om de prestaties van studenten te meten en dit te rapporteren aan de hand van prestatiemaatstavenⁱ (KPM's) in relatie tot de nationale doelstellingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van nationaal vergelijkbare gegevens op het gebied van geletterdheid, rekenvaardigheid, wetenschap, informatie en communicatie. Deze test is ontwikkeld door Australia's Standing Council On School Education and Early Childhood (SCSEEC), de test wordt driejaarlijks afgenomen sinds 2005. Het is low-stakes assessment en wordt afgenomen in steekproeven. Het heeft als doel om het niveau van vaardigheid na te gaan in functie van monitoring. De resultaten geven de mogelijkheid om resultaten tussen verschillende landen te vergelijken. Maar ook tussen subgroepen van studenten, doorheen de tijd. Het zijn prestatiegerichte taken en is volledig computergebaseerd.

De studentenenquête verzamelde informatie over de toegang van leerlingen tot en het gebruik van digitale apparaten op school en daarbuiten. In NAP-ICT Literacy 2017 verzamelde de enquête informatie met betrekking tot de volgende gebieden:

- de ervaring van de leerlingen met het gebruik van ICT
- verschillende soorten van ICT-gebruik, en waar deze worden gebruikt
- percepties van het belang en de self-efficacy van het ICT-gebruik
- de frequentie van het ICT-gebruik voor school, vrije tijd, communicatie en technologische toepassingen binnen en buiten de school
- welke ICT-toepassingen worden gebruikt voor schooldoelstellingen, hoe ICT wordt gebruikt in de klasomgeving en welke ICT-gerelateerde thema's worden onderwezen aan de studenten
- de gerapporteerde ervaring van studenten met computationeel denken op school

Het NAP-ICT Literacy 2017 was gebaseerd op een nationaal representatieve steekproef van 640 scholen met 10.324 deelnemende leerlingen, waarvan 5.439 uit het zesde (year 6) en 4.885 uit het tiende leerjaar (year 10).

11) Students and Their Computer Literacy: Evidence and Curriculum Implications

Deze tekst is een compilatie van meerdere studies. Het is geen empirische bijdrage, wel een overzichtartikel. Het boekhoofdstuk beantwoordt niet aan de criteria maar bevat wel interessante informatie m.b.t. het definiëren en meten van digitale geletterdheid. Er staan twee vragen centraal: hoe conceptualiseren we computergeletterdheid en hoe meten we het?

Ainley geeft een overzicht van **veel voorkomende definities van computer- en/of ICT-geletterdheid**.

- *(ETS, 2002)*
"ICT-geletterdheid is het gebruik van digitale technologie, communicatiemiddelen en/of netwerken om toegang te krijgen tot informatie, deze te beheren, te integreren, te evalueren en te creëren teneinde in een kennismaatschappij te kunnen functioneren".
- *(Binkley, et al., 2012)*
Deze auteurs operationaliseerden een synthese van definities van ICT geletterdheid die zijn ontwikkeld rond kennis, vaardigheden en attitudes omtrent de toegang en evaluatie van informatie (zoeken, verzamelen en verwerken), gebruiken en managen van informatie (nauwkeurige informatieverwerking, en op een creatieve manier omgaan met het verloop van info volgens verschillende bronnen, begrip van de betrouwbaarheid en validiteit van de informatie), en effectief gebruik van technologie (toepassingen en devices)
- *(Ferrari, DigComp, 2013)*
Het DigComp 1.0. raamwerk werd gebruikt als referentiekader om de gemeten domeinen van digitale geletterdheid uit de verschillende tests onder te categoriseren. Het kader bestaat uit vier dimensies en vijf competentiegebieden: informatie- en datageletterdheid; communicatie en samenwerking; creëren van digitale inhoud; veiligheid; en probleemoplossing.

- (*Frailon, Schulz, & Ainley, ICILS, 2014*)
"het vermogen van een individu om met behulp van computers te onderzoeken, te creëren en te communiceren teneinde thuis, op school, op het werk en in de samenleving doeltreffend te kunnen deelnemen".
- (*MCEETYA, 2005*)
Bestaat uit 6 kernprocessen namelijk: 1) toegang tot informatie; 2) managen van informatie (ordenen en opslaan); 3) evalueren en beoordelen van informatie en nieuwe vormen van begrip ontwikkelen (creëren van informatie en kennis), communiceren (uitwisselen van informatie en creëren van informatieve producten) en gepast ICT-gebruik.
- (*NCES, 2016*)
Bestaat uit vijf subdomeinen van competentie: constructie en uitwisseling van ideeën en oplossingen, informatieel onderzoek, probleemoplossing, begrip van ideeën en informatie en selectie en gebruik van digitale tools.
- (*Claro, et al., 2012*)
"ICT-geletterdheid wordt beschouwd als het gebruik van ICT met betrekking tot informatievaardigheden (effectieve communicatie, samenwerking en virtuele interacties) en de beoordeling van ethische kwesties en sociale implicaties (evaluatie van een verantwoord gebruik en sociale gevolgen)".

Daarnaast beschrijft hij hoe computergeletterdheid de afgelopen twee decennia is gemeten, waaronder zelfrapportages, traditionele beoordelingen op basis van meerkeuze- en geconstrueerde antwoorditems en prestatiebeoordelingen. Elk van deze aspecten biedt verschillende perspectieven (zie ook paragraaf 8.2.1).

12) Measurement of actual digital literacy (Porat, et al., 2018)

In deze studie werd de digitale geletterdheid van leerlingen gemeten op twee manieren, nl.: actuele prestaties (a.d.h.v. authentieke taken) vs. zelf-gepercipieerde prestaties. Deze studie onderzoekt de digitale geletterdheid van 280 leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs met als doel de waargenomen digitale geletterdheidscompetenties van de deelnemers te vergelijken met hun daadwerkelijke prestaties in digitale taken. De bevindingen toonden aan dat slechts enkele van de gepercipieerde vaardigheden van de deelnemers gerelateerd waren aan hun werkelijke prestaties. Over het algemeen hebben de deelnemers een hoog vertrouwen in hun digitale geletterdheid en overschatten ze hun feitelijke competenties significant. Dit verschil kwam het duidelijkst tot uiting in de sociaal-emotionele vaardigheden, die door de studenten gemiddeld als hun sterkste vaardigheden werden beschouwd, terwijl hun feitelijke prestatieniveau zeer laag was. Er werden positieve sterke correlaties gevonden tussen de door de deelnemers zelf-gepercipieerde beoordelingen van verschillende digitale vaardigheden, die hun perceptie als één enkele factor aangeven, terwijl de werkelijke prestatietests een kleine tot middelgrote correlatie tussen verschillende geletterdheden aantonen.

13) TEL framework (NCES, 2018)

Het NAEP Technology and Engineering Literacy Framework 2018 is een uiteenzetting over wat er van studenten mag worden verwacht in termen van hun kennis en vaardigheden op het gebied van technologie, geschreven als basis voor een beoordeling van de technologische en technische geletterdheid die geschikt is voor alle studenten. Het opent de deur om te zien wat de K-12 (begin lagere tot en met eind middelbare school) studenten weten over technologie en techniek, zoals NAEP hun kennis en vaardigheden op het gebied van lezen, wiskunde, wetenschap en andere vakken beoordeelt. In de Verenigde Staten, meet National Assessment of Educational Progress (NAEP) of studenten in staat zijn

om technologie en technische vaardigheden toe te passen in reële situaties. Hoewel het niet mogelijk is om elk aspect van technologische en technische kennis te beoordelen, wordt in dit kader een reeks beoordelingsdoelstellingen vastgesteld met betrekking tot de aard, de processen en het gebruik van technologie en techniek die essentieel zijn voor de burgers van de 21e eeuw. De beoordelingsdoelen zijn georganiseerd in drie grote gebieden: Technologie en samenleving, ontwerp en systemen, en informatie- en communicatietechnologie.

14) Authentic assessment online information literacy (Heitink, 2018)

De focus van dit onderzoek is gebaseerd op het pleidooi dat het beoordelen van de online informatievaardigheid van studenten door middel van authentieke beoordelingstaken (taken die aansluiten bij het dagelijks leven) moet leiden tot het verwerven van de vaardigheden. Er is een authentieke digitale beoordelingsomgeving ontworpen en ontwikkeld voor het verwerven van de online informatievaardigheden van studenten. De antwoorden van studenten op de beoordelingstaken en hun zoekgedrag (gebruik van zoektermen en zoekstrategieën) werden onderzocht. In totaal hebben 1036 leerlingen uit het eind van het basisonderwijs en het begin van het voortgezet onderwijs deelgenomen aan dit onderzoek. De resultaten hadden betrekking op de prestaties van de leerlingen bij het verzamelen, evalueren, verwerken en presenteren van digitale informatie. De meeste leerlingen zochten naar informatie, voornamelijk met een volle zin of vraag in plaats van met trefwoorden, en gebruikten vaak ineffectieve zoekstrategieën. De focus van de studie is gebaseerd op het pleidooi dat het beoordelen van de online informatievaardigheid van studenten door middel van authentieke beoordelingstaken moet leiden tot het verwerven van de vaardigheden.

15) New ICT Literacy test (Kim, et al., 2019)

Het doel van de studie was het ontwikkelen en valideren van een test voor het meten van de Koreaanse ICT-geletterdheid van Koreaanse basisschool- en middelbare schoolleerlingen en het formuleren van suggesties voor het verbeteren van de ICT-vaardigheid in Korea. Daartoe hebben ze een literatuuronderzoek uitgevoerd, deskundigen geraadpleegd, een piloottest afgenomen bij 1086 leerlingen en uiteindelijk een ICT-vaardigheidstest ontwikkeld en gevalideerd door de ICT-vaardigheid van ongeveer 15.000 leerlingen in Korea te meten en te analyseren. Uit de resultaten bleek dat de ICT-vaardigheid van de basisschoolleerlingen laag was (d.w.z. gemiddeld 19 van de 35 mogelijke punten) en dat leerlingen in lagere klassen gemiddeld lagere scores hadden.

Wat betreft de vaardigheden op het gebied van ICT-geletterdheid waren de probleemoplossings- en informatieanalyse en -evaluatie relatief hoog onder de leerlingen van de middelbare school, terwijl de organisatie en creatie van informatie, het computationeel denken, het zoeken naar informatie en de informatiecommunicatie relatief laag waren. Ook onder de middelbare scholieren was de ICT-geletterdheid laag (gemiddeld 18 van de 35 mogelijke punten), en studenten van de achtste graad toonden een lagere geletterdheid dan studenten van de zevende en negende graad. Hoewel het verschil tussen deze cijfers gering was, werd de kloof in ICT-geletterdheid wel groter naarmate de studenten ouder werden. Wat betreft de vaardigheden op het gebied van ICT-geletterdheid, was het informatiegebruik en het informatiemanagement hoog onder middelbare scholieren, terwijl alle andere laag waren, met name het computationeel denken.

5.3. NATIONALE/REGIONALE REFERENTIEKADERS

Op basis van het netwerk van de onderzoekers en in overleg met de inspectie zijn de nationale/regionale curricula (in het vervolg spreken we over referentiekaders) voor digitale geletterdheid van de volgende vijf jurisdicties geanalyseerd: Vlaanderen, Engeland, Canada (British Columbia - BC), Duitsland (Nordrhein Westfalen - NRW) en Noorwegen.

Tabel 5-3 geeft een overzicht van de nationale referentiekaders, de onderwijsniveaus waarop ze betrekking hebben, een karakterisering van de doelen opgenomen in de referentiekaders, de status, de plaats in het curriculum en de wijze waarop de doelen worden getoetst. De jurisdicties verschillen aanzienlijk in de fase van invoering en het niveau van detail waarop de doelen zijn geformuleerd ook (zie de voorbeelden in 7.2). In de referentiekaders van Duitsland NRW en Noorwegen is geen onderscheid tussen basisonderwijs en voortgezet onderwijs en beschikken we alleen over formuleringen van verwachte competenties voor het funderend onderwijs. Wel geeft het referentiekader van Duitsland NRW suggesties voor de doelen die eind basisonderwijs moeten zijn gerealiseerd. We beperken ons in de analyse tot de doelen die zijn geformuleerd voor basis- en onderbouw voortgezet onderwijs.

Tabel 5-3 Overzicht van de nationale/regionale referentiekaders

JURISDICTIE	ONDERWIJSNIVEAU REFERENTIEKADER	KARAKTERISERING DOELEN (BASISONDERWIJS/ ONDERBOUW VOORTGEZET ONDERWIJS)	INVOERING S-STATUS	PLAATS IN CURRICULUM	TOETSING
Vlaanderen	Lager Onderwijs (basonderwijs)	8 leerdomein overstijgende doelen (basonderwijs)	2007	Leerdomein overstijgend	Performance-based, regionale steekproef (zie Aesaert et al., 2014)
Vlaanderen	Secundair Onderwijs-1e graad (onderbouw VO)	3 competentiegebieden; 7 doelen (peilingsonderzoek); 6 basisgeletterdheid (individuele toetsing)	2019	Leerdomein overstijgend, computational thinking gekoppeld aan STEM	Nog niet van toepassing
Engeland	Key Stages KS 1 & 2 (basis- onderwijs); Key Stage 3 (onderbouw VO); Key stage 4	Key Stages 1&2: 13 doelen; Key Stage 3: 9 doelen	2014	Apart vak: Computing	Op schoolniveau
Canada BC	Leerjaren: K-2, 3-5 (basonderwijs, 6- 9 (onderbouw VO) 10-12	6 competentiegebieden; K-2; 3-5: 45 doelen; Gr 6-9: 39 doelen	2016	Deels leerdomeinoverstij- gend; deels in Applied Skills Design Technology (K-9)	Op schoolniveau
Noorwegen	Leerjaar 1-13 basonderwijs t/m bovenbouw VO)	4 competentiegebieden; 5 bekwaamheidsniveaus	2012	Leerdomein overstijgend	Landelijke peilingen (zelf- rapportage)
Duitsland NRW⁸	Leerjaar 1-10 (basonderwijs t/m onderbouw VO)	6 competentiegebieden; met 4 deelcompetenties per gebied	Curriculumont- wikkeling in 2018; invoering 2020	Leerdomein overstijgend	Nog niet van toepassing

⁸ Leidend voor de uitwerking in de afzonderlijke deelstaten is het raamwerk dat is vastgesteld in de Kultusministerskonferenz in 2016. We geven in deze studie de uitwerking van Nordrhein Westfalen

De doelen worden in vier van de vijf jurisdicties (nog) niet getoetst of alleen op schoolniveau. Alleen in Vlaanderen (lager onderwijs) is sprake van toetsing op niveau van het landsdeel (deze studie is ook meegenomen in het literatuuronderzoek). De doelen in de referentiekaders wordt besproken bij de beantwoording van onderzoeksvragen 1 en 2 (secties 7.2 en 8.2 respectievelijk).

Voor de analyse van de nationale/regionale referentiekaders is gebruik gemaakt van het DigComp 2.1 raamwerk (voor een toelichting bij DigComp, zie Tabel 5-1).

De geformuleerde doelen zijn zoveel mogelijk geplaatst in dit raamwerk. Doelen die niet konden worden geplaatst zijn apart genoteerd. Een van de onderzoekers nam het voortouw in de analyse en de resultaten werden gecheckt door de andere drie onderzoekers.

6. DEFINIËRING DIGITALE GELETTERDHEID (OV1)

6.1. IN DE LITERATUUR

Een overzicht van de definities van digitale geletterdheid of verwante termen uit de geselecteerde studies wordt hieronder weergegeven (zie Tabel 6-1)

De term digitale geletterdheid (of synoniemen zoals ICT-geletterdheid) heeft verschillende betekenissen omdat het een overkoepelend begrip is voor diverse waarden, attitudes, vaardigheden, en kennis die er aan gekoppeld zijn. De operationalisering van digitale geletterdheid is in de loop der tijd veranderd als gevolg van de vooruitgang en veranderingen in de beschikbaarheid van technologie (Erstad, 2006). De definitie en beschrijvingen van het construct zijn cruciaal aangezien ze de basis vormen voor de algemene structuur van elk meetinstrument. De term digitale geletterdheid is niet in elke studie expliciet vermeld. Andere termen die zijn aangehaald, zijn ICT-competenties, digitale geletterdheid, technologische geletterdheid en computationele geletterdheid. Daarbij ligt de focus bijvoorbeeld op informatie- en datageletterdheid (zoeken, beheren en evalueren van informatie en gegevens), technologische geletterdheid (technologie gebruiken, beheren, evalueren/beoordelen en begrijpen) of computationele geletterdheid (denkproces gericht inzetten bij het oplossen van authentieke (technologische) problemen).

Een algemene overeenkomst in de definities is dat digitale geletterdheid meer is dan het bedienen van digitale technologie. Digitale geletterdheid is geen eenvoudig technisch vermogen maar een complexe vaardigheid die is gebaseerd op de integratie van (meta)cognitieve vaardigheden en technologische vaardigheden (e.g., Aesaert et al. 2014) en samenhangt met motorische, emotionele en sociale vaardigheden. Deze complexiteit en gelaagde structuur komt ook in diverse definities naar voren. Daarnaast komt uit de definities naar voren dat het begrijpen en gebruiken van technologie an sich niet het doel is. Het doel is namelijk om te kunnen functioneren met behulp van digitale technologie ter ondersteuning van diverse doeleinden zoals: probleemoplossing, creëren van informatie, informatie verstrekken/toegang tot informatie krijgen, communicatie, samenwerking en veilig en verantwoord gebruik van het internet.

Daarnaast bevat het gebruik/beheer/begrip van digitale technologie meerdere finaliteiten. Zo wordt digitale geletterdheid beschouwd als een 21^e-eeuwse vaardigheid wat inhoudt dat deze competenties gericht zijn op het kunnen functioneren in de maatschappij en het kunnen werken in het gewone werkmilieu. In andere definities komt ook de nadruk op een persoonlijke finaliteit zoals het zich kunnen uitdrukken in persoonlijke (naast professionele) doelstellingen en levenslange kennis te kunnen verwerven.

Tabel 6-1 Overzicht van de definities digitale geletterdheid uit de literatuur

Auteur	Datum	Naam van de test	Definitie
Hohlfeld, Ritzhaupt, & Barron	2013	ST2L (Student Tool For Technology Literacy)	Geen specifieke definitie van ICT-vaardigheden. Wel in een studie van dezelfde auteurs in 2010: " Technologische geletterdheid is het vermogen om op verantwoorde wijze gebruik te maken van passende technologie om te communiceren, problemen op te lossen en toegang te krijgen tot, te beheren, te integreren, te evalueren en informatie te creëren om het leren op alle vakgebieden te verbeteren en levenslange kennis en vaardigheden te verwerven in de 21e eeuw" (Hohlfeld, Ritzhaupt, & Barron, 2010).
Aesaert, Van Nijlen, Vanderlinde, & van Braak	2014	Performance based test ICT competences	" ICT-competentie verwijst naar een meerlagige eenheid van hogere-orde-leerprocesgerichte competenties die in complexe situaties worden gebruikt en ontwikkeld en waarin technische ICT-kennis en -vaardigheden zijn geïntegreerd."
Jun, Han, Kim, & Lee	2014	KERIS 2014 (Korea Education Research and Information Service, K-12 test)	Geen specifieke definitie van ICT-vaardigheden. Computational Literacy, als een van de onderdelen van ICT-geletterdheid, omvat de " <i>computational thinking skills</i> " of het vermogen om geschikt digitaal materiaal te gebruiken om overtuigend ideeën te creëren en te formuleren" (Jun et al., 2014, p. 321). Of een nieuwe denkvaardigheid.
Huggins, Ritzhaupt, & Dawson	2014	Measuring Information and Communication Technology Literacy	" ICT-geletterdheid of het vermogen om technologieën te gebruiken ter ondersteuning van probleemoplossing, kritisch denken, communicatie, samenwerking en besluitvorming, is een cruciale vaardigheid van de 21e eeuw (NRC, 2011, p. 21)
Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt	2014	ICILS	Computer- en informatievaardigheid wordt gedefinieerd als "het vermogen van een individu om met behulp van computers te onderzoeken, te creëren en te communiceren teneinde thuis, op school, op het werk en in de samenleving doeltreffend te kunnen deelnemen" (Fraillon, Schulz & Ainley, 2013, blz. 17).
Kim, Kil, & Shin	2014	ICT literacy test	ICT-geletterdheid wordt algemeen beschouwd als een vermogen om bepaalde problemen op te lossen, informatie te verstrekken en te communiceren met anderen. Daarom omvatte ICT-geletterdheid in eerdere studies niet alleen het eenvoudige technische vermogen om ICT te gebruiken, maar ook verschillende cognitieve vaardigheden, en wordt het beschouwd als een concept van vaardigheid in plaats van louter fundamentele kennis. (Kim, Kil, & Shin, 2014).
Avsec & Jamsek	2016	Measuring technological literacy	De belangrijkste eigenschap van technologische geletterdheid is het vermogen van een individu om technologie te gebruiken, te beheren, te evalueren/beoordelen en te begrijpen (ITEEA, 2007). Het omvat drie complexe componenten: (1) kennis (KN), (2) capaciteit (CA) en (3) kritisch denken en besluitvorming (TM) (Garmire & Pearson, 2006), die onderling verbonden, gecoördineerd en bijkomende synergieën creëren. Om TL te verwerven, heeft men cognitieve en procedurele kennis nodig om het juiste ontwerp van technologische producten en/of systemen te creëren (ITEEA, 2007).
Hatlevik, Scherer, & Christophersen	2017	ICT literacy assessment	ICT-geletterdheid is een van de vele concepten die worden gebruikt om het vermogen van studenten te beschrijven om digitale technologie te gebruiken en te functioneren met behulp van digitale technologie. Deze concepten omvatten vaak beschrijvingen van capaciteiten (d.w.z. vaardigheden, competenties of geletterdheid) in de context van digitale technologie (d.w.z. informatie, computer, ICT of digitaal). Het conceptuele kader voor ICT-geletterdheid is ook gebaseerd op een nationaal kader "dat is ontwikkeld als referentiedocument voor de ontwikkeling en herziening van de nationale vakspecifieke leerplannen" (Norwegian Directorate for Education and Training, 2012, p. 5), dat een onderscheid maakt tussen vier subcategorieën van het begrip ICT-geletterdheid: zoeken en verwerken, produceren, communiceren en digitaal beoordelen (Norwegian Directorate for Education and Training, 2012).

Auteur	Datum	Naam van de test	Definitie
Fernandez-Montalvo, Penalva, Irazabal, Lopez	2017	Effectiveness study: digital literacy program	<p>Geen specifieke definitie van ICT-vaardigheden. Het programma bestond uit drie sessies gericht op het verbeteren van de digitale geletterdheid, als een manier om een veilig en verantwoord gebruik van het internet te ontwikkelen.</p> <p>Het interventieprogramma is kort (drie sessies van elk twee uur) en heeft tot doel de digitale geletterdheid van de deelnemers te verbeteren (op conceptueel, procedureel en attitudeel niveau), als een manier om de ontwikkeling van risicogedrag bij het gebruik van het internet te voorkomen (Fernandez-Montalvo et al. 2017). De gemeenschappelijke as van de drie sessies is dat de deelnemers de digitale vaardigheden en competenties ontwikkelen die nodig zijn om veilig op het net te surfen.</p>
ACARA	2018	Australia NAP (National Assessment Program: ICT Literacy)	ICT-geletterdheid is "Het vermogen van individuen om op passende wijze gebruik te maken van ICT om toegang te krijgen tot informatie, deze te beheren en te evalueren, nieuwe inzichten te ontwikkelen en met anderen te communiceren teneinde doeltreffend aan de samenleving te kunnen deelnemen" (ACARA, 2018).
Porat, Blau, & Barak	2018	Measurement of actual digital literacy	Digitale geletterdheid wordt omschreven als het complexe denkvermogen, waarbij cognitieve, motorische, emotionele en sociale vaardigheden een rol spelen (Eshet-Alkalai, 2012), die gebruikers in staat stellen om in een digitale omgeving intuïtief en effectief te werken, te leren en dagelijks te functioneren (ECDL Foundation, 2012; 2016; Hague & Payton, 2010; Mohammadyari & Singh, 2015). Digitale geletterdheid omvat het vermogen om relevante informatie te vinden en de betrouwbaarheid ervan te evalueren, succesvol te communiceren met onzichtbare anderen (meestal door middel van geschreven tekst) en originele inhoud te creëren om zich uit te drukken op een manier die consistent is met de persoonlijke en/of professionele doelstellingen (Iordache, Mariën, & Baelden, 2017)
NCES	2018	TEL Framework	Technology and engineering literacy Technologische en technische kennis is het vermogen om technologie te gebruiken, te begrijpen en te evalueren en om de technologische beginselen en strategieën te begrijpen die nodig zijn om oplossingen te ontwikkelen en doelstellingen te bereiken.
Heitink	2018	Authentic assessment online information literacy	Digitale geletterdheid wordt gedefinieerd als "het vermogen van een individu om met behulp van computers te onderzoeken, te creëren en te communiceren teneinde thuis, op school, op het werk en in de samenleving doeltreffend te kunnen deelnemen". (Fraillon et al., 2014, p. 17; see also Europese Commissie, 2007; Meelissen, Punter, & Drent, 2014).
Kim, Ahn, & Kim	2019	New ICT Literacy test	ICT-geletterdheid als een basislevensvaardigheid in het informatietijdperk om digitale informatie te gebruiken en te creëren om problemen in het echte leven doeltreffend op te lossen (Kim, Ahn, & Kim, 2019). Binnen deze test wordt ook extra aandacht besteed aan computationeel denken. Computationeel denken verwijst naar abstract denken dat op een geautomatiseerde manier wordt toegepast bij het gebruik van computers om echte problemen op te lossen (Kim, et al., 2019, p. 204).

6.2. IN NATIONALE/REGIONALE REFERENTIEKADERS

Tabel 6-2 geeft een overzicht van de gebruikte terminologie en de definities van digitale geletterdheid die in de referentiekaders worden gehanteerd. Wij hebben de terminologie en definitie van DigComp 2.1. daaraan toegevoegd. Niet in alle referentiekaders wordt digitale geletterdheid expliciet gedefinieerd en uit de gehanteerde terminologie blijkt ook dat landen verschillen in de accenten die ze leggen bij digitale geletterdheid. In alle definities staat het vermogen om digitale middelen te gebruiken centraal. Er is daarbij expliciet aandacht voor oordeelsvorming (Noorwegen) en kritisch gebruik (DigComp). Canada benadrukt ook het houdingsaspect. Engeland ziet digitale geletterdheid vooral als een aspect van computationeel denken. In de definities wordt gerefereerd aan het belang te kunnen leven en werken in de digitale wereld van de 21^e eeuw.

Tabel 6-2 Definiëring digitale geletterdheid in nationale/regionale referentiekaders

REFERENTIEKADER	TERMINOLOGIE	DEFINITIE
DigComp	Digital competence	Digitale competentie kan in grote lijnen worden gedefinieerd als het zelfverzekerde, kritische en creatieve gebruik van ICT om doelstellingen op het gebied van werk, inzetbaarheid, leren, vrije tijd, inclusie en/of participatie in de samenleving te bereiken. Digitale competentie is een transversale sleutelcompetentie die het als zodanig mogelijk maakt andere sleutelcompetenties te verwerven (bv. taal, wiskunde, leren leren leren, creativiteit). Het is een van de zogenaamde vaardigheden van de 21e eeuw die door alle burgers moeten worden verworven om hun actieve sociaal-economische participatie in de samenleving en de economie te waarborgen.
Vlaanderen LO	Informatie- en Communicatie technologie	Geen specifieke definitie
Vlaanderen SO	Digitale competentie en mediawijsheid	Geen specifieke definitie
Engeland	Computing	De kern van Computing zijn de computerwetenschappen, waarin de leerlingen de principes van informatie en computationeel denken leren, leren hoe digitale systemen werken en hoe ze deze kennis kunnen gebruiken door te programmeren. Voortbouwend op deze kennis en inzichten zijn de leerlingen in staat om informatietechnologie te gebruiken om programma's, systemen en een scala aan inhoud te creëren. Computing zorgt er ook voor dat leerlingen digitaal geletterd worden - in staat om hun ideeën te gebruiken, uit te drukken en te ontwikkelen door middel van informatie- en communicatietechnologie - op een niveau dat geschikt is voor de toekomstige werkplek en als actieve deelnemers in een digitale wereld.
Canada BC	Digital Literacy	De belangstelling , de houding en het vermogen van individuen om digitale technologie en communicatiemiddelen op de juiste wijze te gebruiken om toegang te krijgen tot informatie, deze te beheren, te integreren, te analyseren en te evalueren, nieuwe kennis op te bouwen en met anderen te creëren en te communiceren.
Duitsland NRW	Medienkompetenz	Geen specifieke definitie
Noorwegen	Digital skills	Digitale vaardigheden omvatten het efficiënt en verantwoord gebruik kunnen maken van digitale hulpmiddelen, media en hulpbronnen, het oplossen van praktische taken, het vinden en verwerken van informatie, het ontwerpen van digitale producten en het communiceren van inhoud. Digitale vaardigheden omvatten ook de ontwikkeling van een digitaal oordeel door het verwerven van kennis en goede strategieën voor het gebruik van het internet.

Canada BC Duitsland NRW en Noorwegen onderscheiden deeldomeinen van digitale geletterdheid, al dan niet (gedeeltelijk) gebaseerd op het DigComp raamwerk. Zie het overzicht in Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Deeldomeinen van digitale geletterdheid

CANADA BC
<p>1. <i>Onderzoek- en Informatie Geletterdheid</i>: studenten passen digitale hulpmiddelen toe om informatie te verzamelen, te evalueren en te gebruiken.</p> <p>2. <i>Kritisch denken, probleemoplossing en besluitvorming</i>: studenten gebruiken hun kritisch denkvermogen om onderzoek te plannen en uit te voeren, projecten te managen, problemen op te lossen en geïnformeerde beslissingen te nemen met behulp van de juiste digitale hulpmiddelen en hulpmiddelen.</p> <p>3. <i>Creativiteit en innovatie</i>: studenten tonen aan creatief te kunnen denken, kennis op te bouwen, innovatieve producten en processen te ontwikkelen met behulp van technologie.</p> <p>4. <i>Digitaal burgerschap</i>: studenten begrijpen menselijke, culturele en maatschappelijke kwesties die verband houden met technologie, en vertonen juridisch en ethisch gedrag in de praktijk.</p> <p>5. <i>Communicatie en samenwerking</i>: studenten gebruiken digitale media en omgevingen om te communiceren en samen te werken, ook op afstand, om individueel leren te ondersteunen en bij te dragen aan het leren van anderen.</p> <p>6. <i>Technologische operaties en concepten</i>: studenten tonen een goed begrip van technologische concepten, systemen en operaties.</p>
DUTSLAND NRW
<p>1. <i>Bedienen en toepassen</i>: de technische bekwaamheid om media verstandig te gebruiken; dit is de voorwaarde voor elk actief en passief gebruik van media.</p> <p>2. <i>Informeren en onderzoeken</i>: dit omvat een verstandige en gerichte selectie van bronnen en een kritische evaluatie en gebruik van informatie.</p> <p>3. <i>Communiceren en samenwerken</i>: het beheersen van regels voor een veilige en doelgerichte communicatie en het verantwoord gebruiken van de media voor de samenwerking.</p> <p>4. <i>Produceren en presenteren</i>: het kennen van de mogelijkheden van media-ontwerp en deze creatief kunnen gebruiken bij de planning en realisatie van een mediaproduct.</p> <p>5. <i>Analyseren en reflecteren</i>: deze competentie omvat enerzijds kennis van de diversiteit van de media, anderzijds het kritisch bekijken van het media-aanbod en het eigen mediagedrag. Het doel van reflectie is te komen tot een zelfbepaald en zelfregulerend gebruik van media.</p> <p>6. <i>Probleemoplossen en modelleren</i>: naast probleemoplossende strategieën worden basisvaardigheden in programmeren aangeleerd en wordt gereflecteerd op de invloeden van algoritmes en de effecten van de automatiseringsprocessen in de digitale wereld.</p>
NOORWEGEN
<p>1. <i>Zoeken en verwerken</i>: het kunnen gebruiken van verschillende digitale tools, media en middelen, alsmede het kunnen zoeken, navigeren, sorteren, categoriseren en interpreteren van digitale informatie op de juiste en kritische manier.</p> <p>2. <i>Produceren</i>: het in staat zijn om digitale hulpmiddelen, media en middelen te gebruiken om verschillende digitale elementen samen te stellen, opnieuw toe te passen, te converteren en te ontwikkelen tot eindproducten, bijvoorbeeld samengestelde teksten.</p> <p>3. <i>Communiceren</i>: het gebruik van digitale hulpmiddelen, hulpmiddelen en media om samen te werken in leerprocessen, en om de eigen kennis en kunde aan verschillende doelgroepen te presenteren.</p> <p>4. <i>Digitaal oordelen</i>: op een verantwoorde manier gebruik maken van digitale hulpmiddelen, media en hulpmiddelen en dat men zich bewust is van de regels voor de bescherming van de privacy en het ethisch gebruik van het internet.</p>

Hoewel elk van deze drie jurisdicties in hun nationale/regionale referentiekaders eigen deeldomeinen hebben geformuleerd, blijkt uit Tabel 6-4 dat er sprake is van overlap en zijn ze in meer of mindere mate herkenbaar in de dimensies die DigComp onderscheidt.

Tabel 6-4 Vergelijking deeldomeinen met competentiegebieden DigComp

DIGCOMP	CANADA BC	DUTSLAND NRW	NOORWEGEN
Informatie- en datageletterdheid	Onderzoek- en informatiegeletterdheid	Informeren en onderzoeken	Zoeken en verwerken
Communiceren en samenwerken	Communicatie en samenwerking	Communiceren en samenwerken	Communiceren
Creëren van digitale inhoud	Creativiteit en innovatie	Produceren en presenteren	Produceren
Veiligheid	Digitaal burgerschap	Bedienen en toepassen/ Analyseren en reflecteren	Digitaal oordelen
Probleemoplossing	Kritisch denken, probleemoplossing en besluitvorming	Probleemoplossen en modelleren	-

7. BESCHRIJVING DIGITALE GELETTERDHEID IN KENNIS, VAARDIGHEDEN EN HOUDINGEN (OV2)

7.1. IN DE LITERATUUR

7.1.1. INHOUD VAN DE TESTINSTRUMENTEN EN DE GEMETEN COMPETENTIES

Om de tweede onderzoeksvraag te beantwoorden, hebben we ten eerste de rapportage van de inhoud van elke test uit de geselecteerde studies onder de loep genomen. Het doel was om de door de tests gemeten componenten van digitale geletterdheid te identificeren. Daarom hebben we de studies beoordeeld aan de hand van het DigComp raamwerk en dit kader toegepast als een analysekader voor alle studies. Daarnaast gaan we ook dieper in op de verschillende componenten van ‘competentie’ waarbij we in een tweede deel meer de focus leggen op kennis, vaardigheden en attitudes.

Informatie over welke inhoud de test tracht te meten, wordt op verschillende manieren weergegeven. Bij sommige studies staat expliciet vermeld welke inhoud de test omvat, bij andere studies wordt het eerder impliciet omschreven. Ook de hoeveelheid weergegeven informatie is gevarieerd (bv. welke competenties, competentiekaders, doelstellingen). De meeste testinstrumenten (n= 11) werden verbonden aan een eigen ontwikkeld, nationaal of internationaal raamwerk van digitale geletterdheid. Vijf van de veertien testinstrumenten werden gebaseerd op een nationaal curriculum (doelstellingen of richtlijnen digitale geletterdheid). De testinhoud varieert van test tot test: van heel algemeen (meerdere competentiegebieden) tot zeer specifiek (technologische geletterdheid).

Slechts in de helft van de studies werd een toetsmatrijs opgenomen. De toetsmatrijs is een soort blauwdruk, een uitgewerkt plan waarin wordt aangegeven hoe de opgaven verdeeld zijn over de doelstellingen. Bv. welke items/vragen horen onder welke competentiegebieden. In twaalf van de veertien studies worden voorbeelditems opgenomen (zie OV3 hieronder en Bijlage Voorbeelditems).

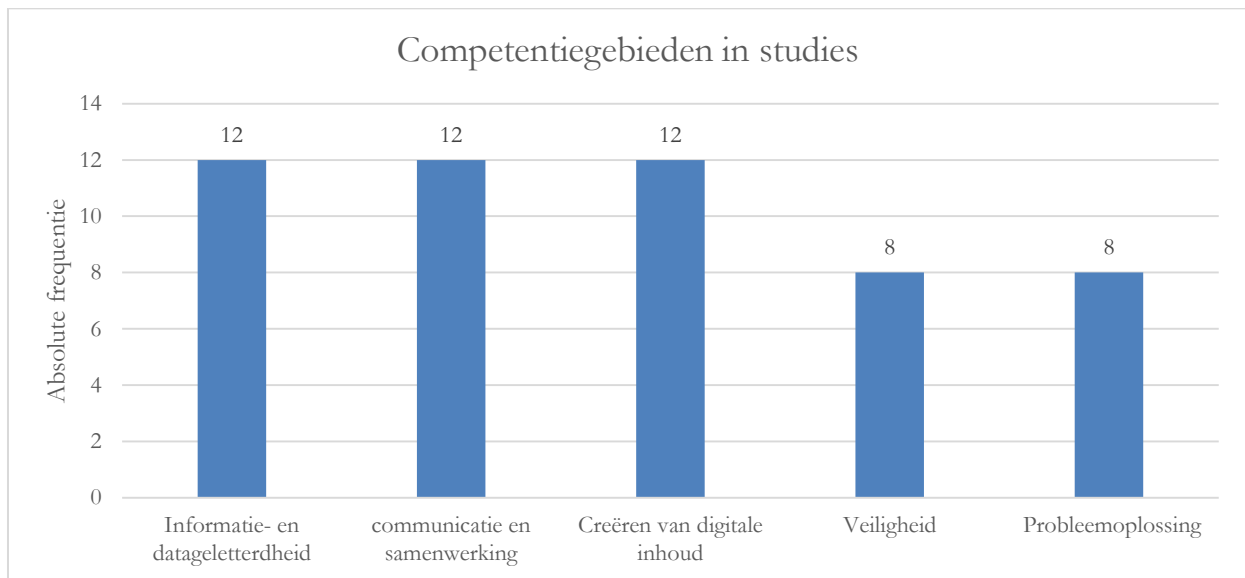
In wat volgt geven we eerst in Tabel 7-1 weer welke competenties aan bod komen in de verschillende studies. Wanneer uit de beschrijving van de inhoud van de test bleek dat er een overeenstemming was met een competentie zoals opgenomen in het DigComp raamwerk, werd dit aangeduid met een kruisje in de tabel. Onder de tabel gaan we dieper in op elk competentiegebied.

Tabel 7-1 Overzicht competenties in de geselecteerde studies volgens het DigComp 2.1. -kader

	Hohlfeld, et al., 2013	Aesaert, et al., 2015	Jun, et al. 2014	Huggings, et al., 2014	Frailon, et al. 2014	Kim et al., 2014	Avsek & Jamsek, 2016	Hatlevik, et al., 2017	Fernandez-Montalvo, et al., 2017	ACARA, 2018	Porat, et al., 2018	NCES, 2018	Heitink, 2018	Kim et al., 2019
1 Informatie- en datagelettertheid														
1.1 Navigeren, zoeken en filteren van gegevens, informatie en digitale inhoud	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
1.2 Evalueren van gegevens, informatie en digitale inhoud	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X
1.3 Beheer van gegevens, informatie en digitale inhoud	X	X		X	X	X		X		X		X	X	X
2 Communicatie en samenwerking														
2.1 Interactie door middel van digitale technologieën	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X
2.2 Delen via digitale technologieën	X	X		X	X			X		X		X		
2.3 Burgers betrekken bij het burgerschap via digitale technologieën														
2.4 Samenwerking door middel van digitale technieken								X		X		X		
2.5 Netiquette	X			X	X			X						
2.6 Beheer van de digitale identiteit								X	X		X			
3 Creëren van digitale inhoud														
3.1 Ontwikkeling van digitale inhoud	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
3.2 Integratie en heroriëntatie van digitale inhoud	X	X		X	X			X		X		X	X	
3.3 Auteursrecht en licenties	X			X	X			X		X	X	X		
3.4 Programmering			X											
4 Veiligheid														
4.1 Beveiligingsvoorzieningen	X			X	X			X		X	X			
4.2 Bescherming van persoonsgegevens en privacy	X			X				X	X	X	X			
4.3 Bescherming van gezondheid en welzijn								X	X	X	X	X		
4.4 Bescherming van het milieu										X		X		
5 Probleemoplossing														
5.1 Technische problemen oplossen			X			X	X					X		X
5.2 Vaststelling van behoeften en technologische antwoorden												X		
5.3 Creatief gebruik van digitale technologieën			X								X		X	
5.4 Vaststellen van leemten in de digitale competenties														
EXTRA														
Computationeel denken			X									X		X
Technische basisvaardigheden			X	X								X		

COMPETENTIEGEBIEDEN

De tests werden beoordeeld op de componenten van digitale geletterdheid die de tests beoogden te meten. De inhoud van de tests werd vergeleken en in overeenstemming gebracht met het DigComp raamwerk. In onderstaande grafiek (zie Figuur 7–1) is een overzicht weergegeven in welke mate de studies de verschillende competentiegebieden van het DigComp raamwerk behandelen. Het competentiegebied ‘informatie- en data-geletterdheid’, ‘communicatie en samenwerking’ en ‘het creëren van digitale inhoud’ onderscheiden zich als het gebied dat door de meeste tests wordt bestreken ($n = 12$), terwijl er minder tests zijn die blijkbaar het competentiegebied ‘veiligheid’ en ‘probleemoplossing’ ($n = 8$) bestrijken.

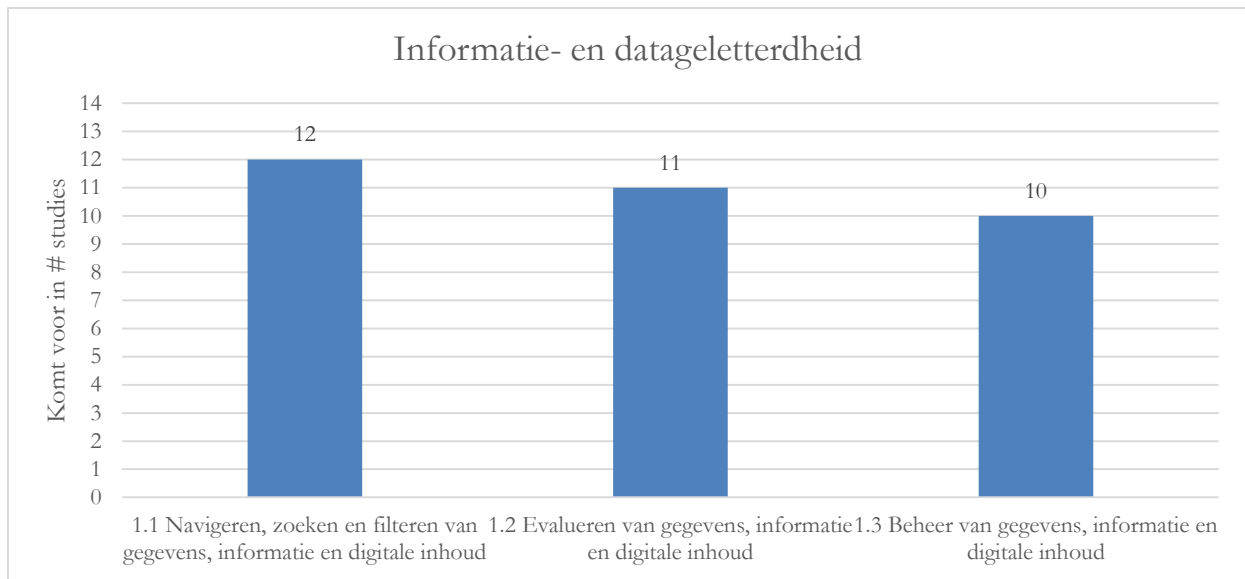


Figuur 7–1. Competentiegebieden in de studies volgens DigComp 2.1-raamwerk

Hieronder worden overzichten gegeven van de tests en hun dekking van de competenties binnen elk competentiegebied:

COMPETENTIEGEBIED 1: INFORMATIE- EN DATAGELETTERDHEID

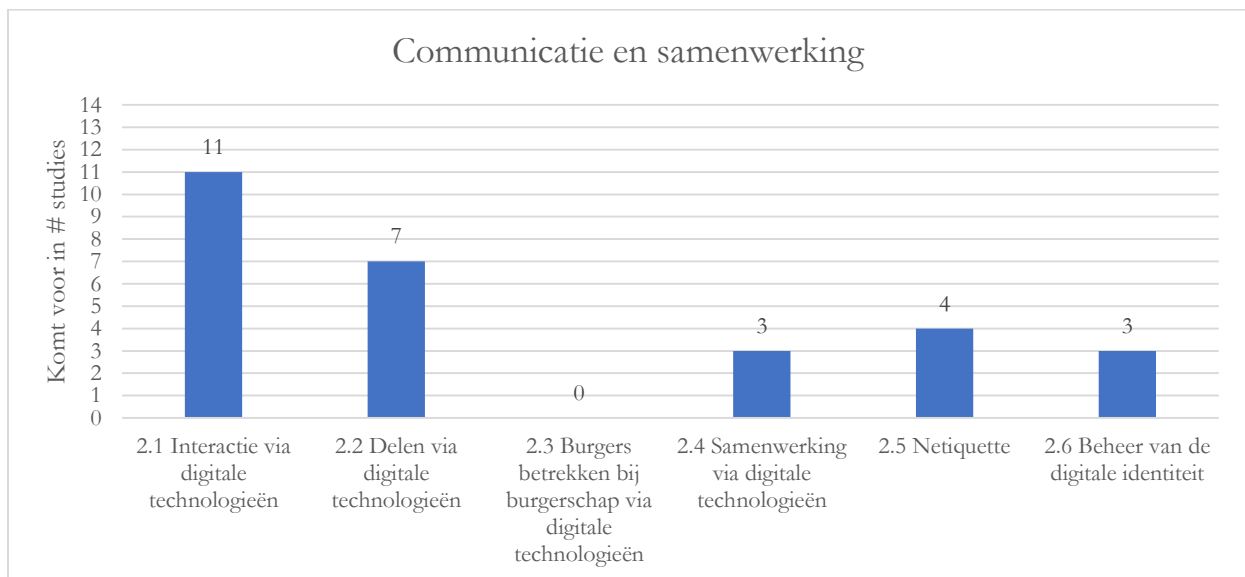
Het merendeel van de tests ($n=12$) die werden geïdentificeerd en in deze evaluatie werden opgenomen, meten de onder het gebied Informatie – en datageletterdheid (zie Figuur 7–2) gedefinieerde competenties. Binnen deze categorie wordt voornamelijk de eerste competentie (1.1) het vaakst gemeten. Tien van de twaalf tests meet alle drie de competenties. Één test meet slechts twee competenties en een test meet één competentie.



Figuur 7–2 Competentiegebied informatie-en datageletterdheid

COMPETENTIEGEBIED 2: COMMUNICATIE EN SAMENWERKING

De meeste tests meten de competentie *interactie via digitale technologieën* ($n = 9$) of *delen via digitale technologieën* ($n = 7$) (zie Figuur 7–3). De andere competenties komen nauwelijks aan bod. De competentie *burgers betrekken bij burgerschap via digitale technologieën* komt niet aan bod in de testinstrumenten.

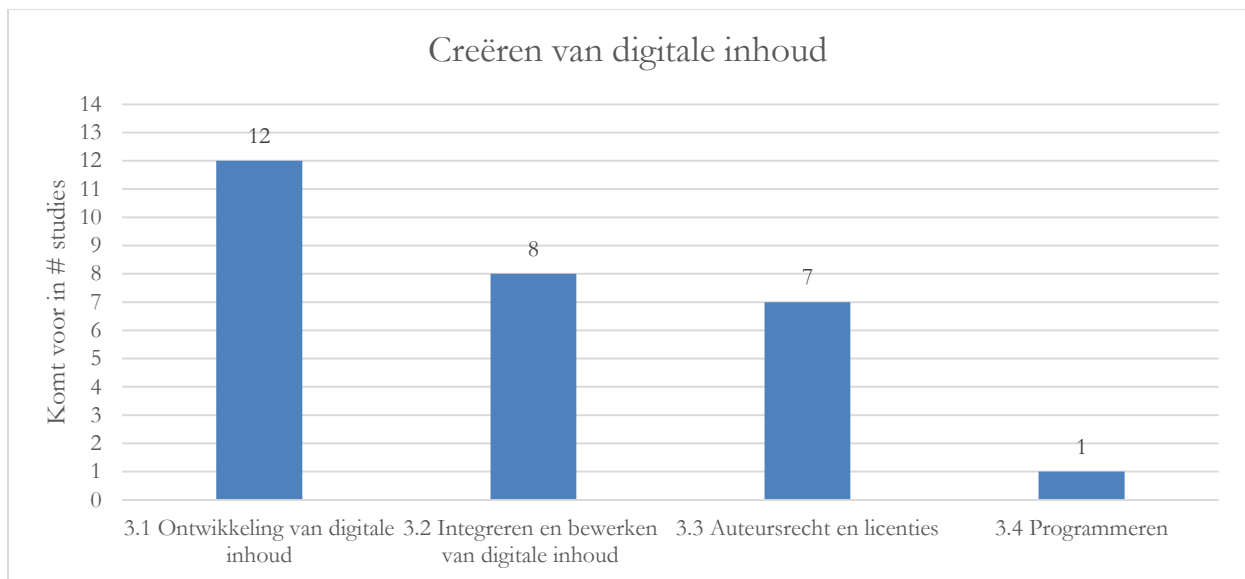


Figuur 7–3 Competentiegebied communicatie en samenwerking

COMPETENTIEGEBIED 3: CREËREN VAN DIGITALE INHOUD

Zoals weergegeven in Figuur 7–4 zijn er twaalf studies die de competentie *ontwikkelen van digitale inhoud* meten en acht studies die de competentie *integreren en bewerken van digitale inhoud* bestrijken. De helft van de testinstrumenten meten de competentie *auteursrecht en licenties*. Er is amper een studie die het

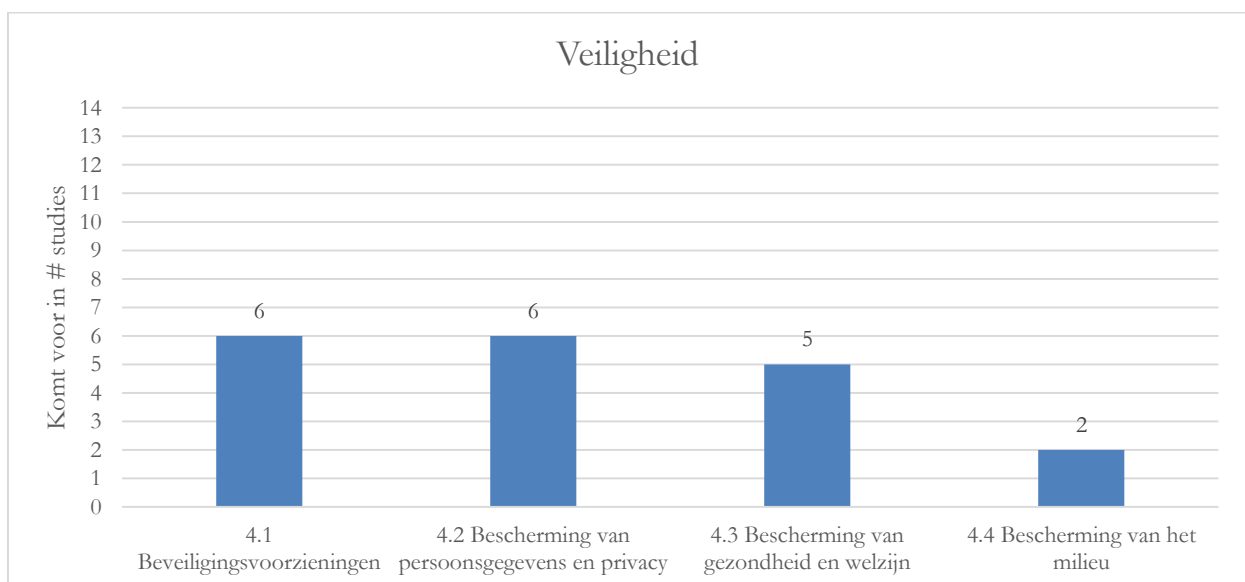
competentiegebied *programmeren* aan bod laat komen. Er is geen enkele test die alle competenties binnen dit competentiegebied evalueert.



Figuur 7-4 Competentiegebied creëren van digitale inhoud

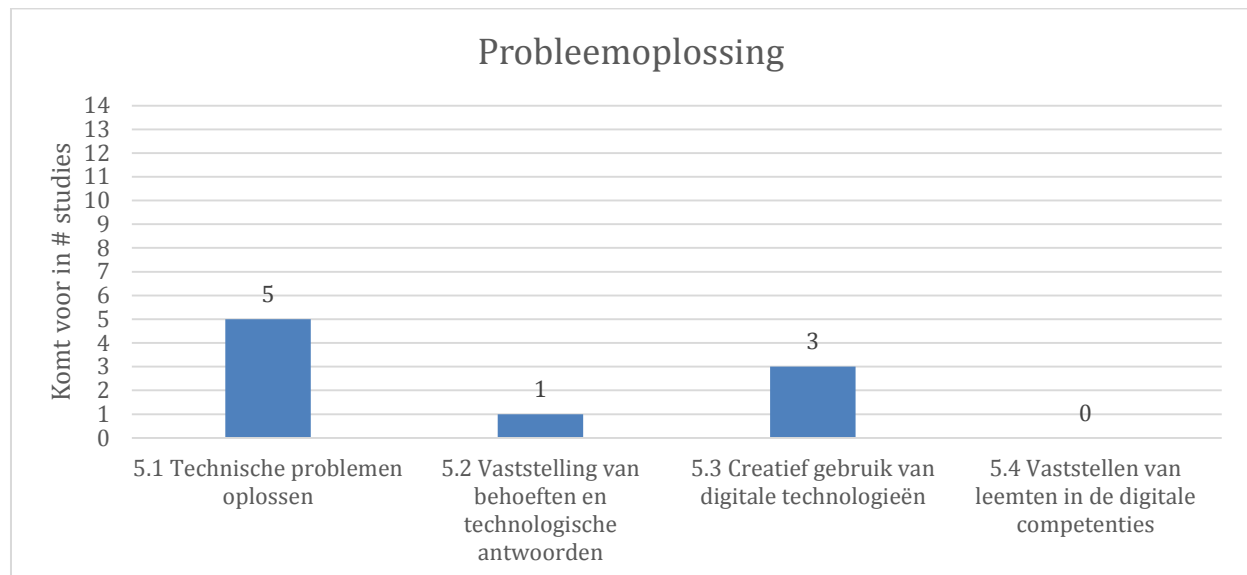
COMPETENTIEGEBIED 4: VEILIGHEID

Zoals geïllustreerd in Figuur 7-5 is het competentiegebied 'Veiligheid' nauwelijks aan bod gekomen in de testen. Opmerkelijk is dat slechts twee tests de meting van de competentie 4.4 *Bescherming van het milieu* hebben gerapporteerd. Bovendien hebben slechts enkele tests de beoordeling van de competenties op het gebied van de *gezondheid* (4.3, n=5) opgenomen. Een groter aantal tests (n=6) had betrekking op de competentiegebieden 4.1. en 4.2.



Figuur 7-5 Competentiegebied veiligheid

Zeer weinig studies hebben gerapporteerd over de meting van de competenties binnen het competentiegebied ‘probleemoplossing’ (zie Figuur 7–6). Slechts een beperkt aantal tests had betrekking op de competenties 5.1, 5.2 en 5.3. De competentie 5.4 *Vaststellen van leemtes in de digitale competenties* werd door geen enkele test getoetst.



Figuur 7–6 Competentiegebied probleemoplossing

EXTRA COMPETENTIES:

Er zijn vier meetinstrumenten die competenties meten die niet volledig in overeenstemming zijn met het DigComp raamwerk. Drie van de vier meetinstrumenten richten zich meer specifiek op computationeel denken en drie instrumenten richten zich op technische basisvaardigheden.

7.1.2. COMPETENTIES OPGEDEELD IN KENNIS, VAARDIGHEDEN EN ATTITUDES

Algemeen spreken diverse onderzoeken over digitale geletterdheid als een te ontwikkelen competentie (bv. Aesaert, et al., 2014; Hatlevik, et al., 2017; Siddiq, et al., 2016). Competentie wordt beschouwd als ‘een vermogen dat kennis-, attitude- en vaardigheidsaspecten omvat, om in concrete taaksituaties doelen te bereiken.’ (Luken & Schokker, 2002, p. 5). Niet elke studie besteedt echter aandacht aan de verschillende componenten. Veelal is er sprake van ICT-vaardigheden, of het vermogen om iets te ‘kunnen’ doen met de technologie als middel om bepaalde doelen te bereiken. De meeste studies onderzoeken de ICT-vaardigheid, al dan niet met een extra luik kennisvragen, en meten de attitudes via een afzonderlijke vragenlijst. In Tabel 7-2 wordt een overzicht gegeven welke componenten van competenties aan bod komen in de testinstrumenten. In Tabel 14-1 (zie bijlage) wordt een uitgebreider overzicht gegeven waarbij de inhoud van de test duidelijker wordt. Hierbij wordt specifiek aandacht besteed aan de verschillende componenten (kennis, vaardigheden en attitudes) die aan bod komen. Een analyse van deze Tabel 7-2 wordt hieronder weergegeven.

Tabel 7-2 Overzicht componenten kennis, vaardigheden en attitudes in de verschillende studies

	Hohlfe ld, et al., 2013	Aesaer t, et al., 2015	Jun, et al. 2014.	Huggi ngs, et al., 2014	Fraillo n, et al., 2014	Kim, et al., 2014	Avsek & Jamek , 2016	Hatlev ik, et al., 2017	Fernan dez- Montal vo, et al., 2017	ACAR A, 2018	Porat, et al., 2018	NCES, 2018	Heitin k, 2018	Kim, et al., 2019
Attitudes	X (OR)	-	-	X (OR)	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-
Vaardigheden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (OR)
Kennis	-	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X (OR)	X	-	-

Nota. OR = onvoldoende gerapporteerd; ; X= komt aan bod; - = niet gerapporteerd

Uit Tabel 14-1 (zie Bijlage 14.2) blijkt dat de vaardigheden die zijn onderzocht betrekking hebben op:

- (1) **Technische vaardigheden** om de apparatuur te bedienen (3 studies)
Voorbeeld: Leerlingen kunnen computers besturen (Jun, et al., 2014)
- (2) Vaardigheden om met **digitale informatie om te kunnen gaan** (beheer, gebruik, evaluatie, toegang tot...) (11 studies)
Voorbeeld: Leerlingen kunnen gebruik maken van een zoekmachine door één correcte zoekterm in te voeren die is afgeleid van een taak of vraag (Aesaert, et al., 2014)
- (3) Vaardigheden ten behoeve van **digitale communicatie** (10 studies)
Voorbeeld: Leerlingen kunnen communicatie via browsers/e-mail toepassen
- (4) Vaardigheden gericht op **probleemoplossing** (4 studies)
Voorbeeld: De oorzaak van een storing in een eenvoudig systeem te identificeren en manieren voor te stellen om deze in de toekomst te voorkomen (NCES, 2018)
- (5) Vaardigheden gericht op **creatie en organisatie** van digitale producten en informatie (10 studies)
Voorbeeld: De student kan verschillende soorten media (bijv. figuren, grafieken, woordwebben, flowcharts) gebruiken om informatie duidelijk te presenteren (Heitink, 2018)
- (6) Vaardigheden die gericht zijn op het **ethisch, verantwoord en kritisch gebruik** van digitale informatie (8 studies)
Voorbeeld: het verantwoord en ethisch gebruik van ICT, met inbegrip van het in acht nemen van privacy en regelgeving (Hatlevik, et al., 2017)

De kennis die is onderzocht gaat over

- (1) **Technische kennis** die hoort bij de technische vaardigheden die de leerlingen zich eigen moeten maken (6 studies);
Voorbeeld: Begrijpen van digitale systemen zoals de rol van hardware en software bij het beheer, de controle en de beveiliging van het gegevensbeheer in digitale netwerksystemen (ACARA, 2018)
- (2) Kennis over regels voor het **gebruik van digitale informatie** (6 studies);
Voorbeeld: kennis over copyright regels voor het gebruik van bronnen (Hatlevik, 2017).
- (3) Kennis over **de maatschappelijke effecten** van digitale technologie (1 studie).
Voorbeeld: De informatietechnologie biedt toegang tot grote voorraden kennis en informatie. Dit kan positieve en negatieve effecten hebben (NCES, 2018).

De attitudes die zijn onderzocht gaan over:

- (1) De houding ten opzichte van de zin van het gebruik van digitale technologie (3 studies)

- Voorbeeld: Het is zeer zinvol om te weten hoe je technologie moet gebruiken (Heitink, 2018)
- (2) De houding ten opzichte van de mogelijke gevaren van digitale technologie (1 studies).
 Voorbeeld: "het internet kan gevaarlijk zijn" (Fernandez-Montalvo, et al., 2017)

7.2. IN NATIONALE/REGIONALE REFERENTIEKADERS

In deze sectie gebruiken we opnieuw het DigComp raamwerk om de specifieke competenties te beschrijven, waarover, volgens de nationale/regionale referentiekaders, leerlingen moeten beschikken. In de referentiekaders gaat het daarbij om de doelen die aan het eind van een onderwijsperiode moeten zijn gerealiseerd. Wij gebruiken zowel de term doelen als competenties in het hiernavolgende deel van de rapportage. Omdat we deze informatie expliciet kunnen extraheren uit de referentiekaders van Vlaanderen (lager onderwijs), Engeland (Key Stages 1 & 2) en Canada (BC) gaan we gedetailleerd in op de referentiekaders van deze jurisdicties. Daarnaast kijken we naar de suggesties die Duitsland NRW geeft voor het eind van het basisonderwijs, maar het is van belang te realiseren dat dit geen formeel vastgestelde doelen zijn. In Duitsland NRW zijn alleen doelen voor het eind van de onderbouw van het voortgezet onderwijs geformuleerd (leerjaar 10). We relateren de doelen van de verschillende referentiekaders aan de conceptvoorstellen zoals geformuleerd door het ontwikkelteam Digitale Geletterdheid van Curriculum.Nu (versie 7 mei 2019). De beschrijvingen van doelen voor de (onderbouw) van het voortgezet onderwijs voortgezet (Canada BC (Grade 6-9), Vlaanderen (SO), Duitsland NRW (Sekundarstufe 1) en Noorwegen (Klas 1-13) gebruiken we om een beeld te krijgen van de doorlopende leerlijn.

7.2.1. INFORMATIE- EN DATAGELETTERDHEID

EIND BASISONDERWIJS

Het DigComp raamwerk beschrijft drie competenties voor het competentiegebied 'informatie- en datageletterdheid'. Deze drie competenties zijn terug te vinden in de nationale/regionale referentiekaders voor eind basisonderwijs van Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW. Alleen competentie 1.2 (*Evalueren van gegevens, informatie & inhoud*) wordt niet genoemd in de doelen lager onderwijs Vlaanderen Voor Curriculum.Nu betreft het hier de bouwsteen *Van data naar informatie* (bouwsteen 1.1). Zie Tabel 7-3 voor een overzicht.

Tabel 7-3 Competenties Informatie- en datageletterdheid (DigComp), overeenkomstige doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu

DIGCOMP	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1- 2	CANADA BC (K- 2,3-5)	DUITSLAND-NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
1.1 Navigeren, zoeken en filteren van gegevens, informatie & digitale inhoud	x	x	x	x	x
1.2 Evalueren van gegevens, informatie & digitale inhoud		x	x	x	x
1.3 Beheer van gegevens, informatie & digitale inhoud	x	x	x	x	x

*Nota: suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

We geven per competentie een aantal voorbeelden van geformuleerde doelen voor het eind van het basisonderwijs⁹:

1.1 Navigeren, zoeken en filteren van gegevens, informatie & digitale inhoud

Vlaanderen: De leerlingen kunnen met behulp van ICT voor hen bestemde digitale informatie opzoeken, verwerken en bewaren (idem voor 1.3).

Canada BC: kent strategieën om de nauwkeurigheid van zijn/haar zoekopdrachten via trefwoorden te verhogen en is in staat om gevolgtrekkingen te maken over de effectiviteit van de strategieën

Duitsland NRW: Zij filteren, structureren en bereiden relevante informatie en gegevens uit bestaande media voor

1.2 Evalueren van gegevens, informatie & digitale inhoud

Engeland: gebruikt zoektechnologieën effectief, evalueert hoe de resultaten worden geselecteerd en gerangschikt, en beoordeelt digitale inhoud kritisch.

Canada: stelt criteria vast voor het beoordelen van informatieve websites en past deze toe op een toegewezen site en begrijpt dat niet alle websites even goede informatiebronnen zijn

1.3 Beheer van gegevens, informatie & digitale inhoud

Canada BC: begrijpt het belang van het citeren van alle bronnen wanneer zij onderzoek doen en is in staat om bibliografische citaten voor online bronnen te schrijven.

Duitsland NRW: zij houden zich aan de normen voor brondocumentatie en wettelijke kadervoorwaarden met betrekking tot het gebruik van verschillende bronnen, zoals afbeeldingen, video's, muziek en teksten

VOORTGEZET ONDERWIJS

Voor alle competenties van het competentiegebied informatie- en datageletterdheid zijn ook doelen geformuleerd voor (de onderbouw van) het voortgezet onderwijs., maar er is, zoals verwacht, niveauverschil. Een voorbeeld van een competentie voor de onderbouw VO uit Canada BC luidt:

doorzoekt, verzamelt, verwerkt, evalueert, deelt en bewaart gegevens en informatie met behulp van verschillende apparaten, toepassingen of cloudservices.

⁹ Men moet zich realiseren dat de doelen op een verschillend detailniveau zijn geformuleerd en daardoor moeilijk te vergelijken.

Noorwegen, beschrijft competentie 1.1 op niveau 1 en 2, terwijl competenties 1.2 en 1.3 voor niveau 3, 4 en 5 zijn beschreven. Een voorbeeld van niveau 2 is:

Kan eenvoudig digitaal zoeken en informatie uit digitale bronnen lezen en interpreteren. Kan eenvoudige digitale bronnen en hulpmiddelen voor informatie gebruiken. Een voorbeeld van niveau 4 is: Kan informatie uit digitale bronnen filteren, transformeren en verzamelen. Kan relevante zoekfuncties en master-zoekstrategieën gebruiken bij vakinhoudelijke gerelateerde taken.

7.2.2. COMMUNICATIE EN SAMENWERKING

EIND BASISONDERWIJS

Het DigComp raamwerk beschrijft zes competenties voor het competentiegebied ‘communicatie en samenwerking’. Alleen competentie 2.1 (*interactie via digitale media*) komt in de referentiekaders van alle vier de jurisdicties voor. Competentie 2.4 (*samenwerken via digitale technologieën*) en 2.5 (*netiquette*) in de referentiekaders van drie van de vier jurisdicties. De zes competenties komen terug in de conceptvoorstellen van het ontwikkelteam digitale geletterdheid van Curriculum.Nu in de bouwstenen *communiceren m.b.v. digitale technologie* (4.2), *samenwerken met digitale technologie* (4.3) *de digitale burger* (5.1) en *digitale identiteit* (5.2). Zie Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Competenties Communicatie en samenwerking van DigComp, overeenkomstige doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu

	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1- 2	CANADA BRITISH COLUMBIA (K- 2,3-5)	DUITSLAND-NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
2.1 Interactie via digitale technologieën	x	x	x	x	x
2.2 Delen via digitale technologieën	x				x
2.3 Burgers betrekken bij burgerschap via digitale technologieën			x		x
2.4 Samenwerken via digitale technologieën	x		x	x	x
2.5 Netiquette	x		x	x	x
2.6 Beheer van de digitale identiteit			x	x	x

* **Nota.** suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

Voor de competenties 2.1, 2.4 en 2.5 worden hieronder voorbeelden van de doelen die aan het eind van het basisonderwijs moeten zijn gerealiseerd²:

2.1 Interactie via digitale technologieën	<p><i>Engeland: heeft inzicht in computernetwerken, met inbegrip van het internet; hoe zij meerdere diensten kunnen aanbieden, zoals het wereldwijde web; en de mogelijkheden die zij bieden voor communicatie en samenwerking.</i></p> <p><i>Vlaanderen: De leerlingen kunnen ICT gebruiken om op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier te communiceren.</i></p> <p><i>Duitsland NRW: kennen digitale communicatiekanalen, zoals e-mail, sms, berichtendiensten of videochats. Zij beschrijven de verschillen en effecten van verschillende communicatiemiddelen en selecteren deze specifiek voor hun eigen communicatie</i></p>
2.4 Samenwerken via digitale technologieën	<p><i>Vlaanderen: De leerlingen kunnen ICT gebruiken bij het voorstellen van informatie aan anderen.</i></p> <p><i>Canada BC: understands how the ability for people to communicate online can unite a community</i></p>
2.5 Netiquette	<p><i>Canada BC: geeft blijk van verantwoordelijkheid en respect in zijn of haar online communicatie en communities</i></p> <p><i>Duitsland NRW: kennen en ontwikkelen regels voor veilige communicatie op basis van ethische principes en normen van de culturele samenleving en houden zich aan deze regels, ook met betrekking tot bijgevoegde foto's en videobestanden.</i></p>

VOORTGEZET ONDERWIJS

Competentie 2.1, 2.4 en 2.5 komen ook voor in referentiekaders voor het voortgezet onderwijs, maar dan op een hoger niveau. En voorbeeld uit Vlaanderen (secundair onderwijs 1e graad) luidt:

De leerlingen demonstreren basisvaardigheden om digitaal samen te werken, te communiceren en te participeren aan initiatieven. (transversaal).

Competenties 2.2, 2.3 (uitgezonderd Engeland), 2.4 en 2.6 worden beschreven in de referentiekaders voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Voorbeelden van doelen zijn:

... communiceert informatie en ideeën effectief naar meerdere doelgroepen met behulp van een verscheidenheid aan media en formaten (2.2; Canada BC, grade 6-9)

... vormgeven van en reflecteren op communicatie- en samenwerkingsprocessen in de zin van actieve participatie in de samenleving; het respecteren van ethische principes en culturele en sociale normen (2.3; Duitsland NRW Sekundarstufe 1).

... is zich ervan bewust dat hij/zij een digitale voetafdruk heeft en dat deze informatie kan worden doorzocht, gekopieerd en doorgegeven, en dat hij/zij enige controle heeft op basis van wat hij/zij online plaatst (2.6; Canada BC, grade 6-9).

Noorwegen formuleert competenties voor dit competentiegebied op niveau 1 t/m 3. Een voorbeeld is:

Kan gevarieerd gebruik maken van verschillende digitale tools en media om een boodschap over te brengen in zowel één-op-één- als groepscommunicatie (2.1, niveau 3).

7.2.3. CREËREN VAN DIGITALE INHOUD

EIND BASISONDERWIJS

Het DigComp raamwerk beschrijft vier competenties voor het competentiegebied ‘creëren van digitale inhoud’. Alleen competentie 3.1 (*ontwikkeling van digitale inhoud*) komt in alle vier de referentiekaders voor. Competentie 3.4 (*programmeren*) in drie van de vier jurisdicties. De vier competenties komen terug in de volgende bouwstenen van de conceptvoorstellen van het ontwikkelteam van Curriculum.Nu: *Van data naar informatie* (1.1), *Digitale data* (1.2), *Privacy* (2.2) en *Het aansturen van digitale technologie* (3.2). Zie Tabel 7-5.

Tabel 7-5 Competenties creëren van digitale inhoud (DigComp), overeenkomstige doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu

	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1-2	CANADA BRITISH COLUMBIA (K-2,3-5)	DUITSLAND-NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
3.1.Ontwikkeling van digitale inhoud	x	x	x	x	x
3.2 Integreren & bewerken digitale inhoud			x		x
3.3 Auteursrechten & licenties			x	x	x
3.4 Programmeren		x	x	x	x

*Nota. suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

Voor de competenties 1.1 en 3.4 worden hieronder voorbeelden van doelen voor het eind van het basisonderwijs gegeven²:

3.1.Ontwikkeling van digitale inhoud

Canada BC: gebruikt basistoepassingen voor het bewerken en creëren van inhoud (tekst, cijfers, afbeeldingen).

Vlaanderen: De leerlingen kunnen ICT gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven.

Duitsland NRW: ontwikkelen mediaproducten door ze gericht te ontwerpen en te presenteren, te publiceren of te delen

3.4 Programmeren

Engeland: ontwerpt, schrijft en debugged programma's om specifieke doelen te bereiken, inclusief het controleren of simuleren van fysieke systemen; lost problemen op door ze in kleinere delen op te splitsen.

Canada BC: kan eenvoudige computerprogramma's ontwerpen, schrijven en debuggen (bijv. Scratch).

Duitsland NRW: plannen en gebruiken algoritmes en modelleerconcepten in eenvoudige programmeer-omgevingen, zoals robots, microcontrollers of programmeerapps.

VOORTGEZET ONDERWIJS

Competenties 3.1 en 3.3 zijn ook geformuleerd voor het voortgezet onderwijs.

Competentie 3.2 komt voor in de referentiekaders voor het voortgezet onderwijs van Engeland (onderbouw voortgezet onderwijs) en Noorwegen Deze competentie is in Noorwegen geformuleerd als doel voor niveau 5 (hoogste niveau). Het doel luidt:

Kan relevante digitale hulpmiddelen en digitale formele eisen voor de doelgroep kiezen en gebruiken. Kan auteursrechtelijke regels toepassen op de eigen digitale producten en de eigen digitale bronverwijzingen beheren.

Competentie 3.3 komt in de andere door ons geanalyseerde nationale/regionale referentiekaders voor in het voortgezet onderwijs, met uitzondering van Engeland. Een voorbeeld van een doel is:

begrijpt de auteursrecht- en licentieregels, maakt eerlijk gebruik en de rechten die hij/zij als maker heeft (Canada BC, grade 6-9).

Competentie 3.4 ontbreekt in het referentiekader van Noorwegen, maar komt wel voor in de referentiekaders van de andere geanalyseerde jurisdicties. Deze competentie is erg sterk aangezet in het

referentiekader van het vak Computing in Engeland. Een voorbeeld van een doel voor de onderbouw VO luidt:

gebruikt twee of meer programmeertalen gebruiken, waarvan er ten minste één tekstueel is, om een verscheidenheid aan rekenproblemen op te lossen; maakt op passende wijze gebruik van gegevensstructuren [bijvoorbeeld lijsten, tabellen of arrays]; ontwerpt modulaire programma's ontwerpen en ontwikkelen die gebruik maken van procedures of functies (Key Stage 3).

In de andere referentiekaders (Vlaanderen, Duitsland, Canada BC) is deze competentie veel algemener geformuleerd. Ter vergelijking een voorbeeld van een doel uit de onderbouw voortgezet onderwijs in Vlaanderen is:

de leerlingen passen een eenvoudig zelf ontworpen algoritme toe om een probleem digitaal en niet-digitaal op te lossen (Vlaanderen secundair onderwijs, 1^e graad).

7.2.4. VEILIGHEID

EIND BASISONDERWIJS

Het DigComp raamwerk beschrijft vier competenties voor het competentiegebied ‘veiligheid’. Alleen competentie 4.2 (*bescherming persoonsgegevens en privacy*) komt in de referentiekaders van alle vier de jurisdicties voor. Competentie 4.3 en 4.4 komen voor in drie van de vier referentiekaders. De vier competenties komen terug in de grote opdracht ‘veiligheid en privacy’ van het conceptvoorstel van het ontwikkelteam Digitale Geletterdheid van Curriculum.Nu, te weten *Veiligheid* (2.1) en *Privacy* (2.2) en daarnaast in de bouwsteen *Participeren in de platform economie* (6.1) en bouwsteen *Duurzaamheid* (8.1). Zie Tabel 7-6.

Tabel 7-6 Competenties Veiligheid (DigComp), overeenkomstige doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu

	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1-2	CANADA BRITISH COLUMBIA (K- 2,3-5)	DUITSLAND- NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
4.1 Beveiligingsvoorzieningen			x		x
4.2 Bescherming persoonsgegevens & privacy	x	x	x	x	x
4.3 Bescherming gezondheid & welzijn	x		x	x	x
4.4 Bescherming milieu	x		x	x	x

* **Nota.** suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

Voor de competenties 4.2, 4.3 en 4.4 worden hieronder voorbeelden van doelen voor het eind van het basisonderwijs²:

4.2 Bescherming persoonsgegevens & privacy

Engeland: gebruikt de technologie veilig, met respect en verantwoordelijkheidsgevoel; herkent aanvaardbaar/onaanvaardbaar gedrag; vindt een aantal manieren om zorgen over de inhoud en het contact te melden.

Canada: begrijpt dat hij/zij veilig online moet blijven door websites te kiezen die goed voor hem/haar zijn om te bezoeken en vermijdt sites die niet voor hem/haar geschikt zijn

4.3 Bescherming gezondheid & welzijn

Canada BC: begrijpt dat hij/zij online berichten van andere kinderen kan krijgen die hem/haar boos, gekwetst, verdrietig of angstig kunnen maken.

Duitsland NRW: kennen en ontwikkelen regels voor veilige communicatie op basis van ethische principes en normen van de culturele samenleving en houden zich aan deze regels, ook met betrekking tot bijgevoegde foto's en videobestanden.

4.4 Bescherming milieu

Vlaanderen: De leerlingen gebruiken ICT op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier.

Canada BC: begrijpt dat de digitale omgeving de dingen beter of slechter kan maken, afhankelijk van hoe we ze gebruiken.

VOORTGEZET ONDERWIJS

Voor competentie 4.2, 4.3 (uitgezonderd Noorwegen) en 4.4 (uitgezonderd Noorwegen en Engeland) zijn ook doelen geformuleerd in de referentiekaders van het voortgezet onderwijs.

Alleen in het referentiekader van Canada BC formuleert een doel voor de competentie 4.1 op het niveau van de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Deze luidt:

kent strategieën voor bescherming tegen identiteitsdiefstal en oplichting die toegang proberen te krijgen tot zijn/haar privé-informatie.

7.2.5. PROBLEEMOPLOSSING

EIND BASISONDERWIJS

Het DigComp raamwerk beschrijft vier competenties voor het competentiegebied 'probleemoplossing'. Competentie 5.3 (*creatief gebruik van digitale technologieën*) komt in de referentiekaders

van twee van de drie jurisdicties voor. De andere drie competenties zijn niet specifiek geformuleerd voor het eindniveau van het basisonderwijs. Wel is er soms sprake van een zekere overlap met Competentie 3.4 (*programmeren*). Het referentiekader van Duitsland NRW bijvoorbeeld onderscheidt weliswaar het deeldomein ‘probleemoplossing en programmeren’, maar de gegeven suggesties vallen meer onder competentie 3.4 (*programmeren*). Twee van de vier competenties (5.2 en 5.3) komen terug in de conceptvoorstellen van het ontwikkelteam Digitale Geletterdheid van Curriculum.Nu bij de bouwsteen ‘toepassen en ontwerpen’ (7.1). Zie Tabel 7-7.

Tabel 7-7 Competenties Probleemoplossing van DigComp, overeenkomstige doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu

	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1-2	CANADA BRITISH COLUMBIA (K-2,3- 5)	DUITSLAND-NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
5.1 Technische problemen oplossen			x		
5.2 Vaststelling van behoeften & technologische antwoorden					x
5.3 Creatief gebruik van digitale technologieën	x		x		x
5.4 Vaststellen van leemtes in digitale competenties					

*Nota. suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

Voor competentie 5.3 worden voorbeelden van een doel basisonderwijs gegeven²:

5.3 Creatief gebruik van digitale technologieën

Vlaanderen : de leerlingen kunnen ICT gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven.

Canada BC: past bestaande kennis toe om met behulp van digitale technologie nieuwe ideeën, producten of processen te genereren.

(ONDERBOUW) VOORTGEZET ONDERWIJS

In Noorwegen is dit competentiegebied geen onderdeel van het referentiekader. Aspecten van dit deeldomein zijn wel geformuleerd in de referentiekaders voor onderbouw VO van Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW. Competentie 5.4 komt in geen enkel referentiekader voor. Voorbeelden van doelen zijn:

...de leerling past in functionele contexten een aangereikt algoritme toe om een probleem digitaal en niet-digitaal op te lossen (Vlaanderen, secundair onderwijs 1^e graad) (5.1)

... maakt gebruik van digitale technologie om trends en voorspellingsmogelijkheden te identificeren (Canada BC, 6-9) (5.2)

... voert creatieve projecten uit waarbij meerdere toepassingen worden geselecteerd, gebruikt en gecombineerd, bij voorkeur via een reeks apparaten, om uitdagende doelstellingen te bereiken, waaronder het verzamelen en analyseren van gegevens en het voldoen aan de behoeften van bekende gebruikers (Engeland), 5.2 en 5.3).

7.2.6. DOELEN DIE NIET ZIJN ONDER TE BRENGEN IN HET DIG.COMP RAAMWERK

In de referentiekaders zijn ook doelen geformuleerd die niet makkelijk zijn onder te brengen in het DigComp raamwerk. Wij hebben deze doelen geclusterd in vier thema's: (1) bedienen en kiezen van toepassingen, (2) de technische werking van technologie, (3) reflectie op gevolgen van technologie voor zichzelf en de samenleving en (4) gebruik van technologie voor leren.

EIND BASISONDERWIJS

Voor al deze thema's zijn in diverse referentiekaders doelen geformuleerd voor het niveau eind basisonderwijs. Drie van de vier thema's (1, 2, en 3) komen terug in de conceptvoorstellen van het ontwikkelteam Digitale Geletterdheid van Curriculum.Nu. Zie Tabel 7-8.

Tabel 7-8 Doelen eind basisonderwijs in Vlaanderen, Engeland, Canada BC en Duitsland NRW en bouwstenen Curriculum.Nu; die niet passen in het DigComp raamwerk

	VLAANDEREN DOELEN LO	ENGLAND, KEY-STAGES 1- 2	CANADA BRITISH COLUMBIA (K- 2,3-5)	DUISSLAND- NRW GRUNDSCHULE*	NEDERLAND CURRICULUM.NU- PO BOVENBOUW
1. Bedienen en kiezen van toepassingen			x	x	x
2. De technische werking van technologie			x	x	x
3. Reflectie op gevolgen van technologie voor zichzelf en de samenleving				x	x
4. Gebruik van technologie voor leren	x		x	x	

* Nota: suggesties; geen formeel onderscheidend niveau

1. bedienen en kiezen van (eenvoudige) toepassingen	<p><i>Duitsland NRW: Zij kennen en gebruiken verschillende media en toepassingen, bijvoorbeeld voor tekstverwerking, presentatie, video, audio, audio, beeldverwerking, programmeeromgevingen, leertoepassingen en leerplatforms.</i></p>
2. de technische werking van technologie	<p><i>Canada BC: begrijpt het verschil tussen hard- en software en hoe ze samenwerken.</i></p>
3. reflectie op gevolgen van technologie voor zichzelf en de samenleving	<p><i>Duitsland NRW: herkennen en vergelijken de doelstellingen van het individuele media-aanbod en gebruiken deze op een gereflecteerde en gerichte manier voor een bewuste benadering ervan.</i></p>
4. gebruik van technologie voor leren	<p><i>Canada BC: maakt gebruik van een digitale omgeving voor een leven lang leren (formeel of informeel)</i></p> <p><i>Vlaanderen: De leerlingen hebben een positieve houding tegenover ICT en zijn bereid ICT te gebruiken om hen te ondersteunen bij het leren.</i></p>

VOORTGEZET ONDERWIJS

De thema's komen ook terug in referentiekaders voor het voortgezet onderwijs. Voorbeelden zijn:

...Zij kennen en gebruiken de (extra)school en hun eigen media-apparatuur en gebruiken deze in verschillende contexten (Bedienenen kiezen; Duitsland - Sekundarstufe 1).

... gebruikt verschillende ICT op een manier die helpt om bepaalde resultaten sneller of gemakkelijker te bereiken of om betere resultaten te bereiken (Bedienenen kiezen; Canada, 6-9)

... inzicht hebben in de hard- en softwarecomponenten waaruit computersystemen bestaan en hoe deze met elkaar en met andere systemen communiceren (Technische werking; Engeland, Key Stage 3)

... zijn vertrouwd met de historische ontwikkeling van de massamedia en analyseren hun economische en politieke betekenis (Reflecteren, Duitsland NRW – Sekundarstufe 1).

... kan ethisch reflecteren en beoordelen op het internet en sociale media als communicatie- en informatiekanaal (Reflecteren, Noorwegen, niveau 5).

... begrijpt het potentieel van digitale apparaten en middelen voor haar/zijn schoolwerk (Technologie voor leren; Canada, 6-9)

8. TOETSEN VAN DIGITALE GELETTERDHEID (OV3)

Beoordelingsstudies maken in toenemende mate meer gebruik van een computerondersteunde omgeving (Siddiq, et al. 2016). Computerondersteunde assessments maken doorgaans gebruik van de computer om rijker stimulerend materiaal (bv. video) aan te bieden en/of op een kosten-effectieve manier gegevens te verzamelen op grote schaal. In de huidige reviewstudie maken alle studies gebruik van een computergestuurde omgeving voor het meten van digitale geletterdheid.

Het gebruik van digitale technologie maakt het mogelijk om gebruik te maken van geënceneerde/gecontextualiseerde opdrachten, in combinatie met meer traditionele itemsoorten. Hoewel veel items op een traditionele manier worden bevraagd, zoals via meerkeuze-items, waarin alleen het uiteindelijke antwoord wordt waargenomen, zijn er ook een aantal complexere itemsoorten die het mogelijk maken om de acties van de deelnemers op een meer directe en authentieke manier te meten.

In onderstaande paragrafen geven we een actueel overzicht van de bestaande toetsinstrumenten met betrekking tot de karakteristieken, de gemeten competenties en de rapportage van de testkwaliteit. We staan eerst stil bij een aantal conclusies uit het onderzoek van Siddiq et al. (2016) alvorens we de resultaten uit de huidige reviewstudie presenteren.

8.1. REVIEWSTUDIE VAN SIDDIQ, ET AL. (2016)

In deze reviewstudie selecteerden de auteurs toetsinstrumenten voor het meten van digitale geletterdheid over de verschillende onderwijsniveaus heen. De zoekresultaten beperkten zich tot studies (n= 38) uit de jaren 1990 – 2014 in tegenstelling tot huidige reviewstudie die zich baseert op studies vanaf 2012.

8.1.1. OVERZICHT VAN DE STUDIES EN DE KARAKTERISTIEKEN

Uit de reviewstudie van Siddiq et al. (2016) blijkt dat er amper toetsinstrumenten beschikbaar zijn om de digitale competenties van basisschoolleerlingen te kunnen meten. De meerderheid van de toetsen worden gebruikt in de onderbouw van het voortgezet onderwijs (leerjaar 7-10). Siddiq et al. (2016) concluderen dat de testinstrumenten voornamelijk kwantitatief van aard zijn en er weinig kwalitatief onderzoek is naar de digitale competenties van leerlingen. Het is volgens hen aangewezen om eerst kleine diepgaandere kwalitatieve studies uit te voeren alvorens over te gaan tot grootschalige kwantitatieve studies. Daarnaast worden in deze review ook verschillende testformats en soorten vragen behandeld. Zo categoriseren ze antwoorden met een meer traditioneel format, zoals meerkeuzevragen. Het bleek echter dat computerondersteunde tests die praktijksituaties nabootsen, meer betrouwbare en valide maatstaven zijn voor de digitale competentie van leerlingen, omdat ze een meer authentieke testervaring bieden (Kane, Crooks & Cohen, 1999). In hun reviewstudie maken slechts enkele toetsinstrumenten gebruik van dergelijke authentieke taken.

8.1.2. GEMETEN COMPETENTIES

Wat betreft de inhoud van de test, maakten Siddiq et al. (2016) gebruik van het DigComp raamwerk. Zij besluiten dat verschillende competenties met betrekking tot communicatie, samenwerking, probleemoplossing, privacy en bescherming niet worden gedekt door de studies in hun reviewstudie. De meeste testinstrumenten meten voornamelijk competenties in het omgaan met digitale informatie. Meer dan de helft van de tests rapporteerde dat sommige competenties binnen de competentiegebieden ‘creëren van digitale inhoud’, ‘communicatie’ en ‘technische operationele vaardigheden’ werden gemeten.

8.1.3. RAPPORTAGE VAN DE TESTKWALITEIT

In de reviewstudie van Siddiq et al. (2016) werd de kwaliteit van het testinstrument bepaald op basis van 14 indicatoren m.b.t. betrouwbaarheid en validiteit. De meerderheid van de testinstrumenten (n=18), bevatte vijf tot tien indicatoren, waarbij voor slechts vier testinstrumenten meer dan tien indicatoren werden gespecificeerd. Zo werd in meer dan de helft van de testinstrumenten een betrouwbaarheidscoëfficiënt, een onderliggend raamwerk, pilootstudie/kwalitatieve informatie, de relaties tussen de testscore en andere relevante variabelen vermeld. De resultaten in de reviewstudie van Siddiq, et al. (2016) wijzen echter op een gebrekkige rapportage van de psychometrische eigenschappen van de tests wat van belang is voor de betrouwbaarheid van de test en de geloofwaardigheid van de resultaten (Wilson & Sloane, 2000).

8.2. HUIDIGE REVIEWSTUDIE

8.2.1. OVERZICHT INSTRUMENTEN EN KARAKTERISTIEKEN

Tabel 8-1 geeft een overzicht van de algemene kenmerken (naar analogie met de reviewstudie van Siddiq, et al. (2016)) van de verschillende studies. We schenken hierbij aandacht aan de landen/regio's waarin de testinstrumenten zijn ontwikkeld, het jaar waarin de test ontwikkeld werd, de steekproefgroottes en steekproefbeschrijving, het type test. De gemeten competenties worden in 7.1.1 besproken.

LANDEN

De 14 testinstrumenten zijn ontwikkeld in tien verschillende landen, waarvan één binnen een internationaal project (Fraillon et al., 2014). De meeste meetinstrumenten (n = 9) werden gebruikt om data te verzamelen in een enkel land of regio (Aesaert, et al., 2014; Jun, et al., 2014; Hatlevik, et al., 2017; Heitink, 2018; Hohlfeld, et al., 2013; Huggings, et al., 2014; Porat et al., 2018; TEL Framework, 2018; Kim, et al., 2014). Een meetinstrument werd gebruikt om een trend in digitale geletterdheid te meten binnen een land (ACARA, 2018). Eén test werd ontwikkeld om de effectiviteit van een digitaal geletterdheidsprogramma te meten (Fernandez-Montalvo, et al., 2017). Tot slot werd ook in één land een nieuwe methode ontwikkeld om digitale geletterdheid te meten (Avsek & Jamsek, 2016).

JAAR, RESPONDENTEN

De studies in deze reviewstudie werden gepubliceerd tussen 2012 en 2019. De steekproefgroottes bedragen tussen 280 en 60.000 leerlingen van grade 1-8 (van zes tot 15 jaar). De meeste studies behandelen het meten van digitale vaardigheden in de eerste twee jaren van het voortgezet onderwijs (n=6). Vijf studies zijn gericht op het basisonderwijs en in drie studies is het een combinatie van basisonderwijs en de onderbouw voortgezet onderwijs.

DUUR VAN DE TEST

De afnametijd van de testinstrumenten varieert van 30 minuten tot 120 minuten. In vijf studies werd de afnameduur niet vermeld.

TYPE TEST: TAAK/ITEM DESIGN

Er bestaan meerdere manieren om digitale geletterdheid te meten zoals: het gebruik van zelfrapportage-instrumenten, traditionele assessment gebaseerd op meerkeuzevragen en geconstrueerde antwoordopties, en performance-based assessment (prestatiegerichte toetsing). In onderstaand overzicht gaan we in op de drie verschillende perspectieven (zie ook Ainley, 2018).

1) Zelfrapportage van computergeletterdheid

Het grootschalig meten van digitale geletterdheid wordt vaak geoperationaliseerd via zelfrapportage en wordt geconceptualiseerd als computer self-efficacy of zelfvertrouwen in digitale geletterdheid. De term *self-efficacy* verwijst met andere woorden naar de mate waarin leerlingen geloven in hun eigen digitale vaardigheden. Hierbij geeft de leerling, meestal met een Likertschaal (bv. van (1) heel slecht tot (5) heel goed), aan in welke mate hij zich in staat stelt om bv. een presentatie te maken op de computer. Digitale geletterdheid meten via zelfrapportage impliceert dat de eigen percepties van de leerlingen als proxy worden beschouwd voor de werkelijke digitale geletterdheid (Aesaert, 2014). In deze review maken acht studies gebruik van zelfrapportage-instrumenten. Elk van deze acht studies combineert deze vorm van assessment met een andere vorm van indirecte meting via traditionele vraagstelling zoals bv. juist/fout-vragen, multiple choice, ... of een vorm van directe meting zoals performance based assessment. Dergelijke zelfrapportage-instrumenten bieden echter geen accurate maatstaf voor digitale geletterdheid (van Deursen & van Dijk, 2011). Uit studies waarin de zelfrapportage van leerlingen wordt vergeleken met de gemeten testcores (werkelijke competentie) (bv. Aesaert, et al., 2014) blijkt de correlatie laag te zijn. Leerlingen over- en onderschatten de eigen digitale competenties wat deze indirecte manier van meten vatbaar maakt voor validiteitsproblemen (Merrit, et al., 2005). Aesaert, Voogt, Kuiper en van Braak (2017) adviseren daarom om vertekeningen en de onnauwkeurigheid van ICT self-efficacy in rekening te brengen om de validiteit van deze studies te verbeteren.

Voorbeelditem (Porat, et al. 2014)

De deelnemers evalueerden in hoeverre ze competent waren in het uitvoeren van de verschillende digitale geletterdheidstaken. De reacties werden beoordeeld van 1 t.e.m. 6 (heel moeilijk/met veel moeite – heel makkelijk/met weinig moeite)

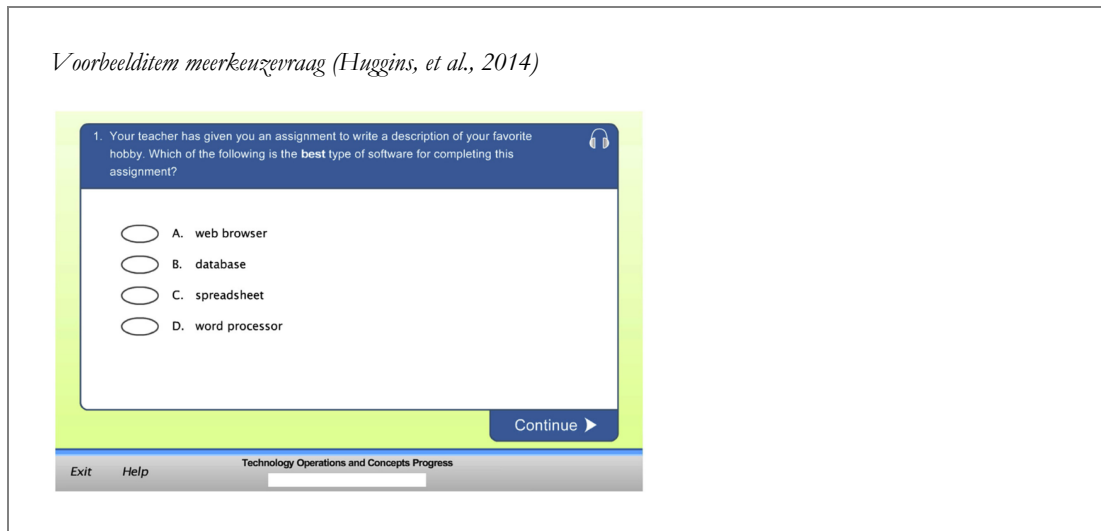
Sociaal-emotionele geletterdheid: "Ik kan respectvol omgaan met de meningen van anderen bij het beantwoorden van een boodschap door middel van e-mail, forum, SMS, WhatsApp, Facebook, etc."

6-punt Likertschaal: 1-2-3-4-5-6 (heel moeilijk – heel makkelijk)

2) Assessment gebaseerd op traditionele item formats

In de review van Siddiq et al. (2016) concluderen de auteurs dat de meeste instrumenten gebruikmaken van meerkeuzevragen. De kritiek op deze vraagstelling is dat dergelijke traditionele itemsoorten geen weerspiegeling zijn van de manier waarop leerlingen de technologie in de praktijk gebruiken en dat ze het gamma aan digitale vaardigheden niet volledig omvatten (Siddiq, et al., 2016). Om die complexiteit te vatten, zijn meerkeuzevragen minder geschikt en krijgen authentieke opdrachten de voorkeur (Aesaert et al. 2014). In deze review maken negen van de 14 studies gebruik van traditionele

respons, slepen en neerzetten) en eenvoudige juist-foutvragen.



3) Prestatiegerichte beoordeling (performance-based assessment)

Om tegemoet te komen aan de tekortkomingen van indirecte metingen, zijn er steeds meer onderzoekers die zich richten op een meer directe en innovatieve manier van beoordelen van digitale geletterdheid. Dit betekent dan dat het niveau van digitale competenties/geletterdheid gebaseerd is op de analyse van direct uitgevoerde en geobserveerde acties. Dat wil zeggen dat leerlingen praktische opdrachten uitvoeren op een computer en deze vervolgens door de onderzoeker worden geobserveerd en geanalyseerd. In de beginfase van de prestatiegerichte beoordeling werden hiervoor authentieke opdrachten ontwikkeld en geanalyseerd die te kampen kregen met praktische problemen: bv. duur, tijdrovend, moeilijk repliceerbaar en moeilijk uit te voeren op grote steekproeven. Om deze praktische nadelen te ondervangen, zijn onderzoekers de voorbije jaren gestart met het opzetten van grootschalige assessment-initiatieven om de digitale competenties van leerlingen op een directe en gestandaardiseerde manier te meten met behulp van computersoftware (Aesaert & van Braak, 2018) .

In deze review bevatten zeven studies authentieke opdrachten via computersoftware. Deze vorm van vraagstelling wordt vaak gecombineerd met een deel zelfrapportage of meer traditionele items zoals meerkeuze. Een voorbeeld van een prestatiegerichte beoordeling opdracht is dat leerlingen gevraagd worden om een recept op te zoeken voor het maken van koekjes op een schoolfeest. De zoektermen die ze hanteren in een zoekrobot (bv. Google) om het recept op te zoeken, geeft voor een deel de mate weer van hun informatie- en datageletterdheid (bv. DigComp 2.1. Navigeren, zoeken en filteren van gegevens, informatie en digitale inhoud).

Voorbeelditem (Kennisset, n.d.)

Deze toets betreft een praktische opdracht, die onder andere de volgende elementen bevat:

zoek informatie op internet & los een probleem op (in dit geval: anderen helpen) door het gebruik van digitale middelen

Casus:

“Hey! Samen met Babia ga ik een wandeltocht maken voor het goede doel. We krijgen van een aantal familieleden één euro per gelopen kilometer. We wandelen langs de drie dorpen waarin onze familieleden wonen: Zevenhoven, Uithoorn en Vrouwenakker. We willen veel geld op halen. In welke volgorde moeten we de meeste kilometers lopen?”

Tabel 8-1 Beknopte omschrijving van de studies die in de systematische evaluatie zijn opgenomen

AUTEUR	LAND	DATUM (DATA)	STEEKPROEFGROOTTE	GRAAD/LEERJAAR	LEEFTIJDGROEP	TYPE TEST	GEMETEN COMPETENTIES (ZIE TABEL 5-1)	TESTDUUR
Hohlfeld, et al., 2013	USA (Florida)	2012	1513	Grade 8	13-14	1, 2 en 3	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 2.5, 3.1., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2.	40 minuten
Aesaert et al., 2014	België, (Vlaanderen)	2012	560	Grade 6	11-12	1 en 3	1.1., 1.2., 1.3. 2.1., 2.2., 3.1., 3.2.	100 min
Jun, et al., 2014	Korea	2012	40072	Grade 1 - 6	6-12	2	1.1, 2.1., 3.1.,3.4., 5.1., 5.3., 6.1., 6.2.	Niet vermeld
Huggins, et al., 2014	USA (Florida)	2010	5884	Grade 8	13-14	1, 2 en 3	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 2.5., 3.1., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2., 6.2.	40 minuten
Frailon, et al. 2014	21 landen	2013	60000	Grade 8	14-15	1 en 2	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 2.5., 3.1., 3.2., 3.3., 4.1.	30 minuten
Kim, et al., 2014	Korea	2012	11767	Elementary school (Grade 4-6)	9-11	OR	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 3.1., 5.1.	Niet vermeld
Avsec, et al. , 2016	Slovenië	/	Methode is beschreven voor grote steekproeven	6-18 jaar	6-18	2	5.1.	45 minuten

Hatlevik, et al., 2017	Noorwegen	Niet vermeld	919	Lower secondary students (14 à 15 jaar)	14 -15	2	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.4, 2.5., 2.6., 3.1., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3.	Niet vermeld
Fernandez-Montalvo, et al., 2017	Spanje (Navarra)	2011	364	Zesde leerjaar	11	1 en 2	2.6., 4.2., 4.3.	Niet vermeld
ACARA, 2018	Australië	2017	5,439	Leerlingen in jaar 6	13-14	1, 2 en 3	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 2.4., 3.1., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3., 4.4.	120 minuten
Porat et al., 2018	Israël	2016	280	Grade 7 (ongeveer 13 jaar)	+ - 13	1 en 3	1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.3., 4.1., 4.2., 4.3., 5.3	90 minuten
NCES, 2018	Australië	2018	15400	Grade 8	13-14	2 en 3	1.1, 1.2., 1.3, 2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2	60 minuten + extra tijd voor de achtergrondvragenlijst
Heitink, 2018	Nederland	2017	1036	Upper primary school (n= 407) And lower secondary school (n= 629)	10-13	1 en 3	1.1., 1.2., 1.3. 3.1. 3.2, 5.3	55 minuten
Kim, et al, 2019	Korea	2016	6383 elementary school 9183 Middle school	(4 th , 5 th , 6 th , 7 th , 8 th and 9 th grade)	10-15	Niet gerapporteerd	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 3.1., 5.1., 6.1.	Niet vermeld

Nota.

Type test: 1= zelfrapportage; 2 = assessment gebaseerd op traditionele itemtypes (zoals meerkeuze); 3 = prestatiegerichte beoordeling; OR=onvoldoende gerapporteerd

Gemeten competenties: nummering is gebaseerd op **Tabel 5-1**

9. TE STELLEN EISEN AAN EN KENMERKEN VAN TOETSINSTRUMENTEN (OV4)

Omdat het doel is om over een betrouwbaar en valide instrument te beschikken om de digitale geletterdheid te meten, schenken we in deze bijdrage aandacht aan beide componenten. De eerste component verwijst naar het bewijs dat wordt geleverd voor de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten, terwijl de tweede component beschrijft hoe de validiteit wordt gegarandeerd. Een overzicht wordt weergegeven in Tabel 9-1.

9.1. BETROUWBAARHEID

Testbetrouwbaarheid is een schatting van de mate waarin een test vrij is van willekeurige meetfouten (random error). Het gaat erom dat je meetinstrument betrouwbare resultaten geeft, d.w.z. dat je meetinstrument steeds dezelfde resultaten geeft onder dezelfde condities. Een betrouwbaar onderzoek is dus reproduceerbaar. Hiervoor kan je de relatie bekijken tussen meerdere items die tot een schaal horen (interne consistentie, Cronbach's alpha). Voor tien tests werd een betrouwbaarheidscoëfficiënt gerapporteerd (bijv. Cronbach's α , Kuder-Richardson reliability coefficient, Cohens Kappa).

9.2. VALIDITEIT

De validiteit verwijst naar de juistheid of accuraatheid van metingen: het meetinstrument meet hetgeen het moet meten. Wanneer je bijvoorbeeld een fenomeen als 'digitale competentie' wilt meten, zul je moeten nagaan of het instrument dat je daarvoor wilt gebruiken, ook echt geschikt is voor dat doel. In twaalf studies wordt de validering beschreven van de test. Sommige studies beperken zich tot een korte beschrijving, andere gaan dieper in op verschillende componenten ervan. In drie van de twaalf studies wordt de validering van de test beschreven in een afzonderlijk technisch rapport.

9.3. ONTWIKKELING VAN DE TEST

De beschrijving van de ontwikkeling voor de testinstrumenten is in tien studies opgenomen. In twee studies wordt verwezen naar eerdere studies voor de ontwikkeling van het instrument. Niet in elke studie wordt evenveel aandacht besteed aan een beschrijving van de ontwikkeling van de test: van een heel gedetailleerd overzicht van de item-ontwikkeling tot een zeer korte beschrijving van de testontwikkeling. In drie studies wordt de toetsontwikkeling beschreven in een afzonderlijk technisch rapport. In andere studies vormt het een onderdeel van het artikel. In een studie wordt er irrelevante informatie gegeven (Porat et al., 2018)

9.4. TOETSMATRIJS

In zeven studies is een toetsmatrijs aanwezig, of een overzicht van welke en hoeveel items overeenkomstig zijn met de te meten competenties of doelstellingen.

9.5. ONDERLIGGEND KADER

In elf studies, wordt informatie gegeven over het onderliggend kader: bv. Het nationaal ICT-curriculum of doelstellingen (n=5), een internationaal raamwerk met ICT-doelstellingen (n=4), eerdere studies (n=2), een effectiviteitsprogramma (n = 1), of conceptuele raamwerken (n=2).

9.6. STEEKPROEFTREKKING

De steekproef (hoeveelheid deelnemers) wordt beschreven in alle studies. In elf studies wordt informatie weergegeven over de steekproeftrekkingⁱⁱ. Er werd voor één test een eenvoudig te gebruiken

steekproef getrokken; de overige studies verzamelden gegevens door ofwel een gestratificeerde (n = 5) of random (n = 5) steekproeftrekking te gebruiken, wat resulteerde in een representatieve steekproef voor een bepaalde populatie.

9.7. ANALYSES

Het merendeel van de studies checkt in de eerste plaats de dimensionaliteit, d.w.z. of de auteurs controleren of de toets enkel die dimensie meet die ze beoogt te meten. Dit is een vorm van interne validiteitscheck (bijvoorbeeld via geavanceerde tests zoals IRT, PCA en CFA). Daarnaast controleren vijf studies of de toetsen inzetbaar zijn voor verschillende groepen (zie Differential Item Functioning (DIF) en multigroup modelling). Binnen twee studies wordt er gewerkt met een cesuur (zie Angoff en Bookmark methode; Buckendahl, Smith, Impara, & Plake, 2002). De Angoff-methode (Angoff, 1971) is een methode waarbij een groep experts bepaalt hoe moeilijk items zijn om de cesuur te bepalen en de bookmark-methode (Karantonis & Sireci, 2015) is een methode waarbij een groep experts bepaalt welke opgaven nog niet of wel moeten beheerst worden bij een bepaald niveau. Hierbij worden de opgaven gerangschikt van makkelijk naar moeilijk. Zie **Tabel 9-1** voor een overzicht.

In de studie van Huggins, et al. (2014) werd de externe validiteit nagegaan door een PISA-vragenlijst toe te voegen om o.a. de relatie met achtergrondvariabelen na te gaan.

Tabel 9-1 Overzicht van de tests en de karakteristieken van de tests

AUTEUR	BETROUWBAARHEID	ONTWIKKELING	TOETSMATRIJS	VALIDERING	ONDERLIGGEND KADER	STEEKPROEFTREKKING	ANALYSES
Hohlfeld, et al., 2013	X	OR	-	-	X	X	X
Aesaert, et al., 2014	X	X	X	X	-	X	X
Jun, et al. 2014	X	X	-	X	X	X	X
Huggins, et al., 2014	X	-	OR	X	X	OR	X
Frailon, et al., 2014	X	X	X	X	X	X	X
Kim, et al. 2014	-	X	-	X	IR	X	X
Avsec & Jamsek, 2016	X	X	-	X	X	-	-
Hatlevik, et al., 2017	X	X	X	X	X	X	X
Fernandez-Montalvo, et al., 2017	X	OR	-	-	IR	X	OR
ACARA, 2018	X	X	X	X	X	X	X
Porat, et al., 2018	-	IR	X	X	X	OR	-
NCES, 2018	-	X	X	X	X	X	X
Heitink, 2018	X	X	X	X	X	X	X
Kim, et al., 2019	-	X	-	X	X	X	X

Nota. OR = onvoldoende gerapporteerd; IR = Irrelevante info; X= komt aan bod ; - = niet gerapporteerd

9.8. KENMERKEN GERELATEERD AAN DIGITALE GELETTERDHEID

Tot slot schenken we in dit rapport aandacht aan de andere maten (bijkomende correlaten) die worden gemeten in de studies. Negen van de veertien studies rapporteerden de relatie van de testcores en andere variabelen (zoals bv. gender, taal, ICT self-efficacy, gebruik van ICT) Het omvatten kenmerken die mogelijks geassocieerd zijn met verschillen in het niveau van de digitale geletterdheid van leerlingen. Het is bekend dat de onderwijsresultaten van de studenten worden toegeschreven aan kenmerken op verschillende niveaus (bv. het leerlingniveau, het leraarniveau, het schoolniveau) (Creemers & Kyriakides, 2012). Daarom geven we hieronder een overzicht van de kenmerken op de verschillende niveaus die in de geselecteerde studies bijkomend worden gemeten.

9.8.1. LEERLINGNIVEAU

Op leerlingniveau kunnen we achtergrondkenmerken, ICT-gerelateerde kenmerken en niet ICT-gerelateerde kenmerken met een motivationele en cognitieve basis onderscheiden. We geven een overzicht van variabelen binnen deze categorieën.

Persoonlijke en sociale achtergrondkenmerken van leerlingen

- SES (in 3 studies): bv. gemeten door het verwachte opleidingsniveau van de studenten; het opleidingsniveau van de ouders; de beroepsstatus van de ouders; het aantal boeken thuis
- Gender (in 7 studies)
- Ras (in 2 studies)
- Grade/leerjaar (in 1 studie)
- Taal (in 2 studies)
- Hebben van een leerstoornis/leermoeilijkheid (1)

Individuele kenmerken: ICT-gerelateerd

- Frequentie gebruik ICT (huiswerk, vrije tijd, op school) (in 3 studies)
- Gebruik van types ICT (in 1 studie)
- ICT bronnen: toegang thuis; hoeveelheid ICT-bronnen thuis (in 1 studie)
- Ervaring met computers (in 2 studies)
- Wekelijks gebruik van computers thuis en op school (in 1 studie)
- Welke ICT-toepassingen worden gebruikt voor schoolgerelateerde doeleinden, hoe ICT in de klasomgeving wordt gebruikt en welke ICT-gerelateerde zaken aan leerlingen worden aangeleerd (in 2 studies)
- Tevredenheid ICT-gebruik op school op individueel niveau (in 2 studies)
- Toegang tot internet thuis (in 1 studie)
- ICT self-efficacy (in 5 studies)
- Attitudes tegenover ICT-gebruik (in 4 studies)

Niet-ICT-gerelateerde leerlingeigenschappen met cognitieve of motivationele basis

In een studie van Aesaert & collega's (2015) (gerelateerd aan de studie die is opgenomen in deze review, zie Aesaert, et al., 2014) werden ook niet ICT-gerelateerde leerlingkenmerken met een cognitieve of motivationele basis mee opgenomen omdat ze mogelijk een invloed hebben op de resultaten (meer bepaald omtrent digitale geletterdheid) van de leerlingen

- Analytische intelligentie (Raven test: Raven et al., 2003)
- Leerstijl (PISA 2009 achtergrondvragenlijst) (Schleicher, Zimmer, Evans, & Clements, 2009).
- Leermotivatie (de vier zelfdeterminatietheorie-schalen van Vandeveld, Van Keer and Rosseel, 2013).

In de studie van Heitink (2018) werd ook de variabele leesbegrip opgenomen waarbij leerlingen werden gevraagd deze items te scoren van 1 (helemaal niet akkoord) tot 5 (helemaal akkoord). Een voorbeelditem is:

Lezen is moeilijker voor mij dan voor de andere leerlingen in mijn klas.

Ook ervaring van studenten met de beoordelingsmethode werd opgenomen als variabele.

9.8.2. LERAARNIVEAU

Op leraarniveau kunnen we twee soorten variabelen onderscheiden in de geselecteerde studies, namelijk: computergebruik van de leerkracht op school en in functie van school (in 1 studie) en tevredenheid van de leerkracht met betrekking tot ICT op school (in 1 studie).

9.8.3. SCHOOLNIVEAU

Tot slot zijn er ook studies die variabelen op schoolniveau in rekening brengen. Hieronder wordt een overzicht weergegeven.

- ICT-mogelijkheden op school (hoeveel pc's er beschikbaar zijn op school, ratio per leerling) voor lesgeven en leren (in 3 studies)
- Gebrek/beperkingen aan ICT bronnen op school voor lesgeven en leren (in 1 studie)
- Ervaring van de school in gebruik van ICT voor lesgeven en leren (in 1 studie)
- Percentage studenten die minstens wekelijks gebruik thuis aanduiden (in 1 studie)
- Schoolgemiddelde van leerlingen die aangeven dat er op school aandacht is voor digitale geletterdheid in de vorm van taken (in 1 studie)
- Schoolgrootte (in 1 studie)
- Plaats waar de toestellen zich bevinden op school (in 1 studie)
- Gemiddeld academisch prestatieniveau op school (in 1 studie)

10. CONCLUSIE

Het doel van deze systematische review was om een overzicht te krijgen over de conceptualisering en operationalisering van digitale geletterdheid in wetenschappelijke literatuur en in de referentiekaders voor digitale geletterdheid van een aantal geselecteerde landen. De onderzoeksvragen werden beantwoord aan de hand van een uitgebreide literatuur- en landenstudie.

10.1. DEFINIËRING DIGITALE GELETTERDHEID (OV1)

In de wetenschappelijke literatuur worden verschillende concepten en termen gebruikt om de diverse competenties van studenten in het gebruik van ICT te beschrijven. De meest gebruikte termen zijn bv. ICT-competenties, digitale geletterdheid, technologische geletterdheid en computationele geletterdheid. Hoewel deze termen specifieke betekenissen hebben en verwijzen naar verschillende ICT-gerelateerde competenties, is er in de literatuur nauwelijks consistentie in de definiëring van deze termen en worden ze vaak door elkaar gebruikt. Een grote overeenkomst in de verschillende studies is dat digitale geletterdheid meer is dan het technisch kunnen bedienen van een computer en hogere orde vaardigheden vergt. Deze complexiteit komt in diverse definities sterk naar voren. Digitale geletterdheid wordt niet in elke studie expliciet vermeld. Een duidelijke conceptualisering is noodzakelijk om te weten wat men wil meten met het te ontwikkelen toetsinstrument.

In de nationale en regionale referentiekaders die wij hebben geanalyseerd wordt het concept digitale geletterdheid met verschillende termen aangeduid. De verschillende terminologie is ook zichtbaar in de wijze waarop digitale geletterdheid (of de lokaal gebruikte term) wordt gedefinieerd. Niet altijd wordt er een expliciete definitie gegeven. In de referentiekaders waar sprake was van een expliciete definitie valt op dat deze gericht is op de vaardigheid om met digitale technologie om te gaan. Evenals in het DigComp raamwerk besteden enkele referentiekaders niet alleen aandacht aan vaardigheden, maar ook aan houding en oordeelsvorming ten opzichte van digitale media (Noorwegen, Canada BC). De kenniscomponent is in alle definities onderbelicht. Ondanks de verschillen die de referentiekaders laten zien blijkt uit Tabel 6-4 dat er grote overlap is in de deelgebieden van digitale geletterdheid die in de referentiekaders aan de orde komen.

Concluderend kan worden gezegd dat zowel uit de literatuurstudie als uit de geanalyseerde referentiekaders blijkt dat er nog lang geen consensus is over wat het concept digitale geletterdheid precies behelst. De nadruk in de definities (wetenschappelijk en referentiekaders) ligt op vaardigheden en de aandacht voor kennis en houding als een belangrijk aspect van de te ontwikkelen competenties is onderbelicht. Ook de tijdsafhankelijkheid van digitale geletterdheid ten gevolge van de veranderingen in de technologie wordt in de door ons bestudeerde literatuur en referentiekaders nauwelijks geproblematiseerd.

10.2. BESCHRIJVING DIGITALE GELETTERDHEID IN KENNIS, VAARDIGHEDEN EN HOUDINGEN (OV2)

In paragraaf 10.1 constateerden we dat definities van digitale geletterdheid vooral worden beschreven in termen van vaardigheden, en dat er minder aandacht is voor kennis en attitudes. Ook in de operationalisering van de definities in toetsen (wetenschappelijke literatuur) en doelen (nationale/regionale referentiekaders) staan vaardigheden centraal.

Op basis van een het DigComp raamwerk stellen we vast dat het merendeel van de tests (12 van de 14 studies) de competenties meten rond het omgaan met digitale informatie (informatie- en

datageletterdheid), communicatie en samenwerking en creëren van digitale inhoud. De competentiegebieden ‘veiligheid’ en ‘probleemoplossing’ komen iets minder aan bod maar zijn toch nog in meer dan de helft van de studies aanwezig. Uit de analyse van de competenties op basis van het DigComp raamwerk kunnen we vaststellen dat dit raamwerk de gemeten competenties in de verschillende testinstrumenten goed dekt. Er zijn slechts twee competenties die we niet in het kader konden plaatsen, namelijk computationeel denken en technische basisvaardigheden. Onze resultaten tonen aan dat de meeste van de bestaande tests slechts een beperkt deel van de competenties binnen het complexe domein van digitale geletterdheid meten. Er zijn mogelijke verklaringen voor het al dan niet dekken van de verschillende competentiegebieden binnen de opgenomen tests. Zo lijkt er een kloof te zijn tussen de manier waarop wetenschappelijk onderzoek en dominante raamwerken enerzijds digitale geletterdheid theoretiseren en welke kerndoelstellingen landen centraal stellen. Daarnaast is het ook mogelijk dat de bepaalde competentiegebieden eenvoudiger op een valide en betrouwbare manier te meten zijn dan andere. Tot slot heeft onderzoek van Aesaert & van Braak (2015) uitgewezen dat een test onmogelijk alle competentiegebieden kan dekken (zie ook Siddiq, et al., 2016).

Een belangrijke bevinding uit de analyse van de nationale/regionale referentiekaders is dat er grote verschillen zijn in de wijze waarop de door ons geanalyseerde landen/regio’s het leergebied vormgeven. Er zijn verschillen in de status van de referentiekaders (van geadopteerd tot ingevoerd), de plaats in het curriculum (domeinoverstijgend of als apart vak), en het niveau van detail waarop doelen zijn uitgewerkt. Behalve in Vlaanderen (lager onderwijs) is er (nog) geen sprake van een door de overheid geïnitieerde toetspraktijk. Uitgezonderd ‘probleemoplossing’ komen de competentiegebieden die het DigComp raamwerk onderscheidt in alle door ons geanalyseerde referentiekaders aan de orde. Als we specifiek kijken naar het eind van het basisonderwijs dan zien we tussen de referentiekaders wel verschillen in de specifieke competenties die worden nagestreefd. Met name de competenties in het competentiegebied ‘informatie- en datageletterdheid’ zijn in vrijwel alle door ons geanalyseerde referentiekaders geformuleerd als doelen voor het eindniveau van het basisonderwijs. Voor de andere competentiegebieden zijn de verschillen tussen de competenties die wel/niet als doel zijn opgenomen in de referentiekaders voor eind basisonderwijs groter. Het DigComp raamwerk blijkt de geformuleerde doelen goed te dekken. In de referentiekaders die wij hebben geanalyseerd vonden we relatief weinig doelen die niet in het raamwerk pasten. De concept bouwstenen die door de ontwikkelgroep digitale geletterdheid van Curriculum.nu zijn geformuleerd zijn goed inpasbaar in het DigComp raamwerk. In vergelijking met de door ons geanalyseerde referentiekaders benoemen de bouwstenen vrijwel alle competentiegebieden van het DigComp raamwerk als na te streven doelen voor het eind van het basisonderwijs.

Samenvattend kunnen we stellen dat het leergebied Digitale geletterdheid vooral in termen van vaardigheden is geoperationaliseerd. Dit geldt zowel voor de wetenschappelijke literatuur als in de door ons geanalyseerde referentiekaders. In de wetenschappelijke literatuur zien we dat digitale geletterdheid meer is dan enkel technische vaardigheden. Toch wordt in een aantal studies nog aandacht besteed aan deze basisvaardigheid. In het merendeel van de studies zijn voornamelijk vaardigheden opgenomen om met digitale informatie om te gaan, digitale communicatie en creatie en organisatie van digitale producten en informatie. In de referentiekaders komen alle competentiegebieden van het DigComp raamwerk aan de orde, maar is er relatief weinig aandacht voor het competentiegebied ‘probleemoplossing’, net zoals in de wetenschappelijke literatuur. De competenties binnen het competentiegebied ‘informatie- en datageletterdheid’ worden echter in vrijwel alle referentiekaders genoemd als doelen voor het eind van het basisonderwijs.

10.3. TOETSEN VAN DIGITALE GELETTERDHEID (OV3)

In dit rapport werd de wetenschappelijke literatuur systematisch bestudeerd met betrekking tot het toetsen van digitale geletterdheid. Onze beperkte review wijst er duidelijk op dat onderzoek naar digitale geletterdheid nog in de kinderschoenen staat. Op basis van het totaal aantal geselecteerde studies kunnen we concluderen dat er ook een gebrek is aan toetsinstrumenten voor het meten van digitale geletterdheid aan het eind van het basisonderwijs. Deze conclusie is vergelijkbaar met de reviewstudie van Siddiq et al. (2016) die wees op dezelfde noodzaak. Daarnaast zien we ook dat er verschillende beoordelingsmethoden worden gebruikt om het niveau van de digitale vaardigheden van de studenten vast te leggen, zoals zelfgepercipieerde metingen van ICT-competentie of ICT-self-efficacy (bv. Fernandez-Montalvo et al., 2017), meer traditionele en eenvoudige opdrachten zoals meerkeuzevragen of juist-fout vragen (bv. Jun et al., 2014) en meer recentelijk prestatiegerichte beoordeling (bv. Aesaert et al., 2014; Heitink, 2018).

Op basis van de verscheidenheid aan landen/regio's waar de testinstrumenten worden afgenomen, kunnen we vaststellen dat het toetsen van digitale geletterdheid internationaal aandacht krijgt. Uit de reviewstudie blijkt ook dat de duur van de test en welke competenties deze dekt, gevarieerd is.

10.4. TE STELLEN EISEN AAN EN KENMERKEN VAN TOETSINSTRUMENTEN (OV4)

In onderzoeksvraag 4 gingen we op zoek naar de kenmerken van het toetsinstrument. Zo bevatten het merendeel van de studies informatie over de betrouwbaarheid van de test, de validering, de ontwikkeling, het onderliggend kader, steekproeftrekking en de analyses. Slechts de helft van de studies heeft een toetsmatrijs opgenomen. Daarnaast is de informatie die wordt gegeven niet altijd even uitgebreid of kwaliteitsvol. Zoals in de studie van Siddiq et al. (2016) kunnen we ook uit deze reviewstudie concluderen dat er een beperkte rapportage is van zowel de betrouwbaarheids- als validiteitsargumenten en hiermee de evaluatie van de repliceerbaarheid wordt bedreigd en zo de mogelijkheid om de instrumenten in toekomstige studies te gebruiken wordt geminimaliseerd (Duncan, Engel, Claessens, & Dowsett, 2014).

10.5. BEPERKINGEN VAN DE REVIEW

Deze review heeft ook zijn beperkingen. Uit de review van de wetenschappelijke literatuur bleek dat er nog maar weinig studies beschikbaar zijn die voldeden aan de inclusiecriteria. In de uiteindelijke selectie rapporteren slechts zes studies over onderzoek naar digitale geletterdheid onder leerlingen in de leeftijd tussen 10 en 12 jaar. In Nederland gaat het dan om het (voor-)laatste van het basisonderwijs. De andere studies gaan over de onderbouw van het voorgezet onderwijs en betreft dus oudere leerlingen.

Daarnaast werd enkel kwantitatief onderzoek opgenomen in de reviewstudie. Hoewel Siddiq et al. (2016) aangeven dat evaluatiestudies vaak kwantitatief van aard zijn, is het toch aangewezen om ook kwalitatief onderzoek te betrekken om een diepgaand beeld te schetsen van de digitale praktijken op scholen en zo verklaringen te vinden voor de testresultaten.

De nationale/regionale referentiekaders zijn geselecteerd op grond van het netwerk van de onderzoekers in overleg met de inspectie. De door ons geanalyseerde referentiekaders bieden daarom vooral inzicht in hoe in de geselecteerde landen/regio's digitale geletterdheid in het curriculum aan de orde komt, maar biedt geen compleet overzicht. Ook uit de beschikbare wetenschappelijke studies rond toetsontwikkeling blijkt dat het meten van digitale competenties internationaal nog geen geïnstitutionaliseerde praktijk is.

11. AANBEVELINGEN BIJ DE ONTWIKKELING EN VALIDERING VAN EEN PEILINGSINSTRUMENT DIGITALE COMPETENTIES

Op basis van de antwoorden op de vier onderzoeksvragen formuleren we zeven aanbevelingen:

- (1) Aansluiten bij maatschappelijke ontwikkelingen, wetenschap en beleid
- (2) Verantwoorde selectie van (deel)competenties
- (3) Nadruk op vaardigheidsmeting
- (4) Benutten van de voordelen van een authentieke meting
- (5) Aandacht voor aanverwante indicatoren
- (6) Opstellen van een draaiboek bij ontwerpstappen
- (7) Aandacht voor het onderzoeksdesign

11.1. AANSLUITEN BIJ WETENSCHAP, BELEID EN MAATSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN

Een eerste aanbeveling is om de ontwikkeling en de validering van een peilingsinstrument digitale competenties te laten aansluiten bij maatschappelijke ontwikkelingen, de huidige wetenschappelijke kennisbasis en curriculumontwikkelingen die internationaal op beleidsniveau worden aangestuurd. Hoewel de wetenschappelijke kennisbasis rond het ontwikkelen en valideren van peilingsinstrumenten op het gebied van digitale competenties tot op heden nog relatief smal is, blijkt uit deze reviewstudie dat het toch mogelijk is hier lessen uit te trekken om de ontwikkeling van een nieuw peilingsinstrument te vertalen naar de Nederlandse context (zie bv. Aesaert et al., 2014; Heitink, 2018). Dit geldt ook na de analyse van de curricula in de onderzochte landen.

11.2. VERANTWOORDE SELECTIE VAN (DEEL)COMPETENTIES

Diverse onderzoekers waaronder Aesaert & van Braak (2015), en Siddiq et al. (2016) adviseren om niet het hele leergebied Digitale geletterdheid met een meetinstrument te meten, maar te kiezen voor een specifiek, duidelijk afgebakend competentiegebied. Deze reviewstudie heeft aangetoond welke competentiegebieden in de geanalyseerde referentiekaders worden benoemd en wat in de wetenschappelijke literatuur is onderzocht. Uit de review blijkt dat in de wetenschappelijke literatuur relatief veel ervaring is met de ontwikkeling van meetinstrumenten voor het competentiegebied informatie- en datageletterdheid (in totaal gaat het over twaalf studies). Informatie- en datageletterdheid nemen in supranationale modellen zoals DigComp 2.1 een centrale plaats in en ook uit de analyse van referentiekaders voor Digitale geletterdheid van voor Nederland relevante landen/ regio's blijkt dat dit competentiegebied een centraal onderdeel is van digitale geletterdheid waarvoor concrete doelen zijn geformuleerd voor het eind van het basisonderwijs. De ontwikkelgroep digitale geletterdheid van Curriculum.nu heeft ook concept bouwstenen voor dit competentiegebied geformuleerd. Andere competentiegebieden zoals digitaal burgerschap of computationeel denken en handelen zijn voor onderwijs eveneens relevante competentiegebieden, maar de kennis waarop het ontwerp van peilingsinstrumenten voor deze gebieden kan steunen, is internationaal nog onvoldoende ontwikkeld.

11.3. NADRUK OP VAARDIGHEIDSMETING

Uit deze review studie blijkt dat digitale geletterdheid wordt gezien als een set van competenties. In de praktijk wordt digitale geletterdheid vooral geoperationaliseerd in termen van vaardigheden. Dit geldt zowel voor de wetenschappelijke literatuur als voor de geanalyseerde referentiekaders. Voor het meten van digitale geletterdheid ligt het daarom voor de hand om in te zetten op het betrouwbaar en valide meten van vaardigheden. Concreet betekent dit dat het zinvoller is om voor leerlingen functionele

opdrachten in voor hen relevante en herkenbare contexten te ontwikkelen (zie bv. Heitink, 2018), dan te peilen naar hun kennis over digitale technologieën en het gebruik ervan. Dit sluit een impliciete peiling naar kennis niet uit: het demonstreren van vaardigheden worden immers ondersteund door verschillende kennisvormen (Bloom, in van de Kamp, 2012): feitelijke kennis (bv. omschrijving van een zoekmachine; verschil tussen 1MB en 1GB, ...), conceptuele kennis (de werking van een algoritme), procedurele kennis (hoe een videobestand integreren in een tekstbestand), metacognitieve kennis (welke verschillende zoekstrategieën kan ik toepassen?). Deze kennisvormen zijn ondersteunend voor het inzichtelijk toepassen van digitale vaardigheden.

Het is ook mogelijk om de houding van leerlingen ten aanzien van het gebruik van digitale technologie te meten (zie ook aanbeveling 11.5). In onderwijsonderzoek worden attitudes doorgaans gemeten door middel van gestandaardiseerde vragenlijsten (bv. Heitink, 2018 en Huggins et al., 2014) die al dan niet online worden aangeboden en geïntegreerd in de digitale toetsomgeving.

11.4. BENUTTEN VAN DE VOORDELEN VAN EEN AUTHENTIEKE METING

Het meten van aspecten van digitale geletterdheid gebeurt vaak via een indirecte meting en door middel van niet-authentieke meetinstrumenten. Studies (bv. Aesaert et al., 2014, 2017) tonen aan dat zelfrapportage van competenties een onvoldoende betrouwbare representatie is van werkelijke competenties. Er kan ook niet verwacht worden dat leerlingen in het basisonderwijs reeds een accurate inschatting kunnen maken van hun eigen competenties of competentieniveaus. Daarom bevelen wij aan om een meetinstrument te ontwikkelen waarmee vaardigheden van leerlingen in een authentieke omgeving worden gemeten. Enkele recente studies (bv. ACARA, 2018; Aesaert et al., 2014; Heitink, 2018; Hohlfeld et al., 2013; Huggins et al., 2014; Porat et al., 2018; NCES, 2018) waaraan we refereren hebben laten zien hoe aspecten van digitale geletterdheid (informatie- en datageletterdheid in het bijzonder) gemeten worden in een authentieke toetsomgeving, hoe de kwaliteit van het meetinstrument kan worden gegarandeerd en hoe de afname kan worden georganiseerd. (zie hiervoor aanbeveling 11.6). Een authentieke omgeving heeft als voordelen dat leerlingen functionele opdrachten moeten oplossen waar ze in het dagelijkse leven ook mee worden geconfronteerd. Dit verhoogt de betrouwbaarheid van de peilingsresultaten.

Authenticiteit staat echter steeds op gespannen voet met de vraag naar standaardisering. Hoewel het wenselijk is dat de digitale toetsomgeving een realistische representatie is van de digitale tools die leerlingen courant gebruiken en de problemen waar leerlingen courant mee worden geconfronteerd, moet er vermeden worden dat toetsresultaten beïnvloed worden door oncontroleerbare processen, zoals de bereikbaarheid van online informatie buiten de toetsomgeving of de afhankelijkheid van de snelheid van de internetverbinding. Het is een aanbeveling om aan de back-end een strikt gesloten omgeving te ontwikkelen met een authentieke front-end voor de gebruikers, met een aanbod van functionele en realistische opgaven. Dit stelt bepaalde eisen aan de gesloten omgeving, zoals het ontwikkelen van (platformafhankelijke) software (kantoortoepassingen, zoekmachine, e-mail, chat...) en het integreren van een uitgebreid aantal websites die leerlingen kunnen raadplegen via zoekopdrachten. Bovendien vermindert authentiek beoordelen de mogelijkheden om automatisch te scoren wat op de noodzaak wijst van menselijke beoordelaars. Daarom zijn dergelijke beoordelingen wel kosten- en tijdsintensief.

11.5. AANDACHT VOOR AANVERWANTE INDICATOREN

De leerprestaties van leerlingen zijn afhankelijk van leerling- en contextkenmerken. Daarom is het naast de constructie van een gestandaardiseerd en prestatiegericht beoordelingsinstrument aan te raden dat leerling, klas- en schoolkenmerken worden geïdentificeerd die verband houden met verschillen in de digitale competenties van leerlingen. Diverse kenmerken op de verschillende niveaus die worden bestudeerd in de geselecteerde studies worden in 9.8 besproken. De meest voorkomende

leerlingkenmerken zijn gender en SES (zie bv. Aesaert et al., 2015). Een bijkomend leerlingkenmerk dat een invloed heeft op informatievaardigheden is leesvaardigheid (zie bv. Heitink, 2018; Leu, Kinzer, Coiro, Castek & Henry, 2013). Met betrekking tot digitale competenties stellen Fraillon et al. (2014) vast dat computer- en informatiegeletterdheid sterk afhankelijk is van tekstuele vaardigheid. Verder blijkt ook uit dit onderzoek dat de taalachtergrond van leerlingen gerelateerd is aan hun digitale competenties. Omdat we erkennen dat deze verbale component kan helpen in het verklaren van verschillen in digitale competenties van leerlingen, adviseren we voor de integratie van een digitale leestest en thuistaal van leerlingen op te nemen als variabelen in het onderzoek. Bovendien blijkt uit het onderzoek van Aesaert et al. (2015) dat analytische intelligentie van leerlingen gerelateerd is aan het niveau van digitale competenties van leerlingen. Hoe hoger het non-verbale vermogen van leerlingen om problemen op te lossen en zich aan te passen aan nieuwe situaties, hoe hoger ze scoren op de test. Hiermee willen we het belang benadrukken van specifieke algemene cognitieve vaardigheden voor de ontwikkeling van digitale vaardigheden.

Een bijkomend leerlingkenmerk dat veel bestudeerd wordt, is de relatie tussen ICT self-efficacy van de leerling en de actuele prestaties (Aesaert & van Braak, 2018). Verder zijn ook ICT-ervaring, ICT-attitude en ICT-gebruik thuis veelvoorkomende onderzochte correlaten. Wat betreft de contextkenmerken zijn dat 'toegankelijkheid van ICT op school en thuis' en 'ICT-infrastructuur van de school' (zie ook Heitink, 2018).

Hoewel het belang van scholen voor de ontwikkeling van digitale competenties van leerlingen alom wordt erkend, is slechts in enkele studies onderzocht welke leraar- en schoolkenmerken van invloed kunnen zijn op de digitale competenties van leerlingen (zie o.a. Aesaert & van Braak, 2018). Bovendien zijn de resultaten niet unaniem over bijvoorbeeld de invloed van ICT-gebruik door leraren op school, professionalisering van leraren, ICT-ervaring, ICT-beleid op school, rollen van de ICT-coördinator, ICT-infrastructuur. De vraag is dus welke kenmerken de verschillen in de digitale competenties van de leerlingen wel verklaren.

11.6. OPSTELLEN VAN EEN DRAAIBOEK BIJ ONTWERPSTAPPEN.

De ontwikkeling van een digitale toetsomgeving om ICT-vaardigheden van leerlingen op een authentiek en psychometrisch correcte manier vast te stellen veronderstelt een planmatige aanpak aan de hand van een draaiboek. Een specifiek aantal ontwerpstappen, opgenomen in het draaiboek, dient dan ook te worden gevolgd om de validiteit en betrouwbaarheid van de verzamelde informatie te garanderen. We maken hierbij een onderscheid in ontwerpstappen die te maken hebben met 1) de ontwikkeling van een toetsmatrijs; 2) de ontwikkeling van de opdrachten en de toetsomgeving; en 3) de vooronderzoeken om de ontwikkelde instrumenten te valideren. De systematische benadering garandeert transparantie van het ontwikkelproces en repliceerbaarheid voor eventuele peilingen in de toekomst.

Een eerste belangrijke stap in de ontwikkeling van het toetsinstrument is het concretiseren van de geselecteerde curriculumdoelen, i.e. de digitale vaardigheden, in meetbare deelvaardigheden. Deze concretisering gebeurt aan de hand van een inhoudelijke analyse van de curriculumdoelen. De curriculumdoelen worden inhoudelijk gerangschikt in een toetsmatrijs waaraan de deelvaardigheden worden gekoppeld. De toetsmatrijs vormt nadien de blauwdruk voor het ontwikkelen van de opdrachten.

Op basis van de toetsmatrijs kan nadien worden gestart met de inhoudelijke ontwikkeling van de toetsopdrachten. Hierbij dienen een aantal uitgangspunten in acht te worden genomen. Zo dienen de opdrachten te worden afgenomen via een gesloten toetsomgeving, dienen ze aan te sluiten bij de leefwereld van de kinderen, dienen ze zo authentiek mogelijk te zijn (opdracht aan de hand van een

spelvorm is dus geen optie) en mogen ze niet aansluiten bij de voorkennis van de leerlingen. De ontwikkelde softwareapplicaties dienen platformonafhankelijk en herkenbaar te zijn voor de leerlingen.

De opdrachten en de bijhorende beoordelingswijzer dienen eerst op inhoudelijk niveau door toetsontwikkelaars te worden uitgewerkt. De programmering van de digitale toetsopdrachten gebeurt pas wanneer de inhoudelijke opdrachten klaar zijn. Tijdens de programmering kan de beoordelingswijzer worden aangepast naargelang de mogelijkheden om bepaalde handelingen van de leerlingen al dan niet te loggen.

Om de inhoudelijke en psychometrische validiteit van het toetsinstrument te waarborgen dienen een aantal vooronderzoeken te worden georganiseerd. Ten eerste kunnen twee kleinschalige vooronderzoeken worden afgenomen bij een groep van experts en bij een kleine groep leerlingen. De groep experts geeft inhoudelijke feedback over de aansluiting van de opdrachten bij de vooropgestelde curriculumdoelen, alsook over de aanbestedingswijze en formulering van de opdrachten. Tijdens het kleinschalige vooronderzoek bij de leerlingen is het de bedoeling dat de leerlingen een aantal opdrachten oplossen aan de hand van de ontwikkelde software. Dit laat toe om technische fouten uit de toetsen en in de software te halen, te controleren of de opgaven begrijpelijk zijn voor de leerlingen, de afnametijd te bepalen alsook de afname organisatorisch op punt te stellen.

Naast de bovenstaande kleinschalige vooronderzoeken in functie van de inhoudelijke validiteit, is het ook noodzakelijk om een grootschalig vooronderzoek te organiseren om de psychometrische validiteit na te gaan. Afhankelijk van de wijze waarop de data zullen worden geanalyseerd en gerapporteerd onderscheiden we twee vormen van een grootschalig vooronderzoek. Indien het de bedoeling is om op basis van de verzamelde data een meetschaal te ontwikkelen, dan dient een kalibratieonderzoek te worden georganiseerd waarbij een minimum van 600 leerlingen per item wordt nagestreefd. Deze data kunnen nadien gebruikt worden om de meetschaal te ontwikkelen. Indien het de bedoeling is om per item op beschrijvend niveau te rapporteren dan volstaat het de toets in zijn totaliteit af te nemen bij een 100-tal leerlingen. Deze informatie kan dan worden gebruikt om na te gaan of er nog organisatorische aanpassingen nodig zijn en of de leerlingen voldoende tijd hebben om de opdrachten te maken.

11.7. AANDACHT VOOR HET ONDERZOEKSDESIGN

Een aantal centrale onderzoeksvragen van het peilingsproject zijn richtinggevend voor het onderzoeksdesign: 1) Welk aandeel van de leerlingen beheerst op het einde van het primair onderwijs de afgebakende digitale vaardigheden; 2) zijn er verschillen in die beheersing tussen leerlingen van verschillende scholen; 3) welke leerling-, klas-, leraar- en schoolkenmerken helpen om die verschillen in vaardigheden te verklaren. Om deze vragen op een betrouwbare manier te kunnen beantwoorden dient rekening te worden gehouden met de representativiteit en de grootte van de getrokken steekproef.

Met betrekking tot de representativiteit is het noodzakelijk dat de steekproef zowel op school- als leerlingenniveau een weerspiegeling is van de scholen- en leerlingenpopulatie in Nederland. De populatie scholen van het primair onderwijs dient hierbij gestratificeerd te worden op basis van een aantal schoolkenmerken waarvan onderzoek heeft aangetoond dat ze gerelateerd zijn aan de prestaties van leerlingen, zoals bijvoorbeeld schoolgrootte, onderwijsnet, provincie of het percentage leerlingen met een lage SES of een andere thuistaal.

12. REFERENTIES

- ACARA. (2018). *National assessment program - ICT literacy years 6 & 10 report 2018*. Sidney: Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. https://www.nap.edu.au/docs/default-source/default-document-library/2017napictreport_final.pdf?sfvrsn=2
- Aesaert, K., & van Braak, J. (2015a). Gender and socioeconomic related differences in performance based ICT competences. *Computers & Education*, 84, 8-25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.017>
- Aesaert, K. & van Braak, J. (2018). Information and Communication Competences for Students. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K-W. Lai (Eds.) *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. (pp. 255-269). Amsterdam: Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7>
- Aesaert, K., Van Nijlen, D., Vanderlinde, R., & Van Braak, J. (2014). Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. *Computers & Education*, 76, 168–181. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.013>
- Aesaert, K., Van Nijlen, D., Vanderlinde, R., Tondeur, J., Devlieger, I., & van Braak, J. (2015b). The contribution of pupil, classroom and school level characteristics to primary school pupils' ICT competences: A performance-based approach. *Computers & Education*, 87, 55–69.
- Aesaert, K., Voogt, J., Kuiper, E., & van Braak, J. (2017). Accuracy and bias of ICT self-efficacy : an empirical study into students' over- and underestimation of their ICT competences. *Computers in human behavior*, 75, 92–102.
- Ainley, J. (2018). Students and Their Computer Literacy-Evidence and Curriculum Implications. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K-W. Lai (Eds.) *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. (pp. 69-88). Amsterdam: Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7>
- Angoff, W. H. (1971). Scales, norms, and equivalent scores. In R. L. Thorndike (Ed.), *Educational measurement* (2nd ed., pp. 508-600). Washington, DC: American Council on Education.
- Avsec, S., & Jamsek, J. (2016). Technological literacy for students aged 6–18: a new method for holistic measuring of knowledge, capabilities, critical thinking and decision-making, *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 43–60. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9299-y>
- Ballantine, J. A., McCourt Larres, P., & Oyelere, P. (2007). Computer usage and the validity of self-assessed computer competence among first-year business students. *Computers & Education*, 49(4), 976–990.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty- first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Heidelberg: Springer.
- Buckendahl, C. W., Smith, R.W., Impara, J. C. & Plake, B. S. (2002). A comparison of Angoff and Bookmark Standard Setting Methods. *Journal of Educational measurement*. 39(3), 253-263. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2002.tb01177.x>

- Carretero, S.; Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, DOI: 10.2760/38842
- Claro, M., Preiss, D., San Martin, E., Jara, I., Hinostraoza, J., Valenzuela, S., Cortes, F., & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers and Education*, 59, 1042-1053. <https://www.learntechlib.org/p/66450/>.
- Creemers, B. P. M., & Kyriakides, L. (2012). Improving quality in education. Dynamic approaches to school improvement. New York: Routledge.
- Duncan, G. J., Engel, M., Claessens, A., & Dowsett, C. J. (2014). Replication and robustness in developmental research. *Developmental Psychology*, 50(11), 2417e2425. <http://dx.doi.org/10.1037/a0037996>.
- ECDL Foundation (2012). *Delivering the digital agenda for Europe*. <http://ecdll.org/policy-publications/digital-agenda-for-europe>
- ECDL Foundation (2016). *Perception and reality*. <http://ecdll.org/policy-publications/perception-reality-measuring-digital-skills-gaps-in-europe-india-and-singapore>
- Educational Testing Service (ETS) (2002). Digital transformation: A framework for ICT literacy, A report of the International ICT Literacy Panel. ETS, Center for Global Assessment, Princeton.
- Erstad, O. (2006). A new direction?: Digital literacy, student participation and curriculum reform in Norway. *Education and Information Technology*, 11(3), 415-429.
- Eshet-Alkalai, Y. (2012). Thinking in the digital era: A revised model for digital literacy. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 267–276. <https://doi.org/10.28945/1621>
- Europepe Commissie (2007). *Key competences for lifelong learning. European reference framework*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Fernández-montalvo, J., Peñalva, A., Irazabal, I., & López-, J. J. (2017). Effectiveness of a digital literacy programme for primary education students / Efectividad de un programa de alfabetización digital para estudiantes de educación primaria. *Cultura y Educación*, 29(1), 1–30. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1269501>
- Ferrari, A. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg. Geraadpleegd van <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf>
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International computer and information literacy study: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for Life in a Digital Age*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>
- Garmire, E., & Pearson, G. (Eds.). (2006). *Tech tally: Approaches to assessing technological literacy*. Washington, DC: National Academies Press.
- Green, S., Higgins, J. P. T., Alderson, P., Clarke, M., Mulrow, C. D., & Oxman, A. D. (2011). What is a systematic review? In J. P. T. Higgins, & S. Green (Eds.), *Cochrane handbook for systematic reviews of*

- interventions* (version 5.1.0). The Cochrane collaboration (chapter 1). <http://handbook-5-1.cochrane.org>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2012). *An introduction to systematic reviews*. London: SAGE Publications Ltd.
- Hague, C., & Payton, S. (2010). *Digital literacy across the curriculum*. UK: Futurelab.
- Hatlevik, O. E., Scherer, R., & Christophersen, K. (2017). Moving beyond the study of gender differences: An analysis of measurement invariance and differential item functioning of an ICT literacy scale. *Computers & Education*, 113, 280–293. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.003>
- Heitink, M. (2018). Eliciting teachers' and students' technological competences: Assessing technological skills in practice. DOI: 10.3990/1.9789036546850
- Hohlfeld, T. N., Ritzhaupt, A. D., & Barron, A. E. (2013). Are gender differences in perceived and demonstrated technology literacy significant? It depends on the model, *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 639–663. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9304-7>
- Huggins, A. C., Ritzhaupt, A. D., & Dawson, K. (2014). Measuring Information and Communication Technology Literacy using a performance assessment : Validation of the Student Tool for Technology Literacy (ST 2 L). *Computers & Education*, 77, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.005>
- International Technology and Engineering Education Association ITEEA. (2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=42513&v=2a53e184>
- Iordache, E., Mariën, I., & Baelden, D. (2017). Developing digital skills and competences: A Quick Scan analysis of 13 digital literacy models. *Italian Journal of Sociology of Education*, 9,6–30. DOI: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2
- ISTE (nd). *National Technology Standards for Students*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education. <https://www.iste.org/standards/for-students>
- Jesson, J., Matheson, L., & Lacey, F. (2011). *Doing your literature review, traditional and systematic techniques*. London: Sage Publications, ISBN 9781848601543.
- Jun, S., Han, S., Kim, H., & Lee, W. (2014). Assessing the computational literacy of elementary students on a national level in Korea. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 26(4), 319–332. <https://doi.org/10.1007/s11092-013-9185-7>
- Kamp, van de, M.T.A. (2012). *Herziene taxonomie van de leerdoelen van Bloom volgens Anderson en Krathwohl, 2001*. Universiteit van Amsterdam, Interfacultaire lerarenopleidingen.
- Kane, M. T., Crooks, T. J., & Cohen, A. S. (1999). Validating measures of performance. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 18 (2), 5-17. DOI: 10.1111/j.1745-3992.1999.tb00010.x
- Karantonis, A., & Sireci, S. G. (2006). The Bookmark Standard - Setting Method : A Literature Review. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 25(1), 4-12, <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2006.00047.x>

- Kennisnet (2017). *Monitor jeugd en media 2017*. Zoetermeer: Kennisnet
- Kim, H. S., Ahn, S. H., & Kim, C. M. (2019). A New ICT Literacy Test for Elementary and Middle School Students in Republic of Korea. *Asia-Pacific Education Researcher*, 28(3), 203–212.
<https://doi.org/10.1007/s40299-018-0428-8>
- Kim, H. S., Kil, H. J., & Shin, A. (2014). An analysis of variables affecting the ICT literacy level of Korean elementary school students. *Computers and Education*, 77, 29–38.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.009>
- Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L. A. (2013). New literacies: A dual level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment. In N. Unrau & D. Alvermann (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (6th ed., pp. 11501181). Newark, DE: International Reading Association.
- Litt, E. (2013). Measuring users' internet skills: A review of past assessments and a look toward the future. *New Media & Society*, 15(4), 612–630.
- Luken, T. & Schokker, J. (2002). Assessment Instrumentarium Personeel & Arbeid: Algemene informatie, Kennistoets, Attitude instrument, Portfolio. Amsterdam: NOA.
- Martin, A. (2006). Literacies for the digital age: Preview of part 1. In A. Martin & D. Madigan (Eds.), *Digital literacies for learning* (pp. 3–26). London: Facet Publishing.
- McClave T., J., Benson P., G., & Terry Sincich. (2003). *Statistiek: Een inleiding voor het hoger onderwijs*. Amsterdam: Pearson Education Benelux
- MCEETYA (Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs). (2005). National assessment program information and communication technology literacy 2005, years 6 and 10: An assessment domain for ICT literacy. Carlton: Curriculum Corporation.
https://id.iste.org/docs/pdfs/australia_ict_assessment.pdf?sfvrsn=2
- Meelissen, M., Punter, R., & Drent, M. (2014). Digitale geletterdheid van leerlingen in het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs; Nederlandse resultaten van ICILS-2013 [Digital literacy of secondary education students: Results of ICILS-2013 in the Netherlands]. Enschede: Universiteit Twente.
- Merritt, K., Smith, K. D., & Di Renzo, J. C. (2005). An investigation of self-reported computer literacy: Is it reliable? *Issues in Information Systems*, 6(1), 289–295.
http://iacis.org/iis/2005/Merritt_Smith_DiRenzo.pdf
- Mohammadyari, S., & Singh, H. (2015). Understanding the effect of e-learning on individual performance: The role of digital literacy. *Computers & Education*, 82, 11–25.
- NCES. (2018). *Technology & Engineering Literacy Framework for the 2018 National Assessment Of Educational Progress*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED594359.pdf>
- National Center for Educational Statistics (NCES). (2016). 2014 Abridged technology and engineering literacy framework for the 2014 National Assessment of educational progress. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- National Research Council. (2011). *Assessing 21st Century Skills: Summary of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press

- Norwegian Directorate for Education and Training. (2012). *Framework for basic skills*. Oslo: The Norwegian Directorate for Education and Training.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences. A practical guide*. Malden, USA: Blackwell Publishing.
- Porat, E., Blau, I., & Barak, A. (2018). Measuring digital literacies: Junior high-school students' perceived competencies versus actual performance. *Computers & Education*, 126, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.030>
- Raven, J., Raven, J.C., & Court, J.H. (2003). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scale - Section 1: General Overview*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
- Schleicher, A., Zimmer, K., Evans, J., & Clements, N. (2009). *PISA 2009 Assessment Framework : Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD Publishing.
- Siddiq, F., Hatlevik, O. E., Olsen, R. V., Throndsen, I., & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past - A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>
- NCES. (2014). *The TEL Assessment Framework*. <https://www.nagb.gov/content/nagb/assets/documents/publications/frameworks/technology/2018-technology-framework.pdf>
- van Deursen, A., & van Dijk, J. (2011). Internet skills and the digital divide. *New Media & Society*, 13(6), 893–911. <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>
- Vandeveldt, S., Van Keer, H., & Rosseel, Y. (2013). Measuring the complexity of upper primary school children's self-regulated learning: A multi-component approach. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 407-425, <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.09.002>
- Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., & Lai, K.-W. (2018). *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Amsterdam: Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7>
- Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D., & ten Brummelhuis, A. (2013). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29,4-14. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x>.
- Wilson, M., & Sloane, K. (2000). From principles to practice: An embedded assessment system. *Applied Measurement in Education*, 13(2),181-208. https://doi.org/10.1207/S15324818AME1302_4
- Wirth, J. (2008). Computer-based tests: Alternatives for test and item design. In J. Hartig, E. Klieme, & D. Leutner (Eds.), *Assessment of competencies in educational contexts* (pp. 235–252). Cambridge: Hogrefe & Huber
- Wise, S. L., & DeMars, C. E. (2005). Low examinee effort in low-stakes assessment: Problems and potential solutions. *Educational Assessment*, 10(1), 1–17. https://doi.org/10.1207/s15326977ea1001_1 <https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/studie/colleges/spsshelpdesk/edesk/betrouwv>

13. DOCUMENTATIE NATIONALE/REGIONALE REFERENTIEKADERS

- Department of Education (2013). *National curriculum in England: Computing programmes of study*. Geraadpleegd op 30 april 2019 <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>
- Medienberatung NRW (2018). *Medienkompetenzrahmen NRW (2nd ed)*. Münster / Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Norwegian Directorate for Education and Training (2012). *Framework for basic skills*. Grønland : Norwegian Directorate for Education and Training
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (2018). *Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: Sekretariat der Kultusministerkonferenz.
- Vlaamse Overheid (2007). *Decreet tot bekrachtiging van de eindtermen en ontwikkelingsdoelen "informatie- en communicatietechnologie" in het basis- en secundair onderwijs, goedgekeurd op 9 maart 2007*. Geraadpleegd op 2 juli 2019 via <https://data-onderwijs.vlaanderen.be/edulex/document.aspx?docid=13864>
- Vlaamse Overheid (2018). *Decreet betreffende de onderwijsdoelen voor de eerste graad van het secundair onderwijs, goedgekeurd op 14 december 2018*. Geraadpleegd op 2 juli 2019 via http://www.etaamb.be/nl/decreet-van-14-december-2018_n2019040867.html

14. BIJLAGEN

14.1. ZOEKSTRING

Web of knowledge
TS=("ICT literacy" OR "Digital comp" OR "Digital literacy" OR "Technology" OR "ICT skills" OR "21st Century Skills" OR "Fluency" OR "Computer" AND "Assessment" OR "Measurement" OR "Instrument development" OR "Test development" AND "Primary Education" OR "Elementary Education" OR "K-6")
<ul style="list-style-type: none"> • #1 (TS=("ICT literacy" OR "Digital comp" OR "Digital literacy" OR "Technology" OR "ICT skills" OR "21st Century Skills" OR "Computer")) AND LANGUAGE: (English) AND DOCUMENT TYPES: (Article) • #2 (TS=("Assessment" OR "Measurement" OR "Instrument development" OR "Test development")) AND LANGUAGE: (English) AND DOCUMENT TYPES: (Article) • #3 (TS=("Primary Education" OR "Elementary Education" OR "K-6" OR "students" OR "pupils" OR "1st-grade*" OR "first-grade*" OR "grade 1" OR "grade one" OR "2nd-grade*" OR "second-grade*" OR "grade 2" OR "grade two" OR "3rd-grade*" OR "third-grade*" OR "grade 3" OR "grade three" OR "4th-grade*" OR "fourth-grade*" OR "grade 4" OR "grade four" OR "5th-grade*" OR "fifth-grade*" OR "grade 5" OR "grade five" OR "6th-grade*" OR "sixth-grade*" OR "grade 6" OR "grade six")) AND LANGUAGE: (English) AND DOCUMENT TYPES: (Article)
#1, #2 en #3 Combined = 3349 resultaten
→ limit to 'educational research'
1330 resultaten
Scopus
(TITLE-ABS-KEY ("ICT literacy" OR "Digital competence" OR "Digital literacy" OR "Technology" OR "Computer Literacy" OR "ICT skills" OR "21st century skills" OR "Computer" AND "Assessment" OR "Measurement" OR "instrument development" OR "test development" AND "Primary Education" OR "Elementary education" OR "K-6" OR "students" OR "pupils" OR "1st-grade*" OR "first-grade*" OR "grade 1" OR "grade one" OR "2nd-grade*" OR "second-grade*" OR "grade 2" OR "grade two" OR "3rd-grade*" OR "third-grade*" OR "grade 3" OR "grade three" OR "4th-grade*" OR "fourth-grade*" OR "grade 4" OR "grade four" OR "5th-grade*" OR "fifth-grade*" OR "grade 5" OR "grade five" OR "6th-grade*" OR "sixth-grade*" OR "grade 6" OR "grade six")) AND (primary AND education) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))
670 resultaten

14.2. OVERZICHT K, V EN A BINNEN DE STUDIES

Tabel 14-1 Uitgebreid overzicht componenten competenties, in de verschillende studies

Auteur	Vaardigheden/kennis/attitudes bevraagd in de testinstrumenten
Hohlfeld, et al., 2013	<p>VAARDIGHEDEN <i>Gedemonstreerde ICT-vaardigheden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Software-gebruik & datamanipulatie - Ethiek, veiligheid en acceptabel gebruik - Beeld, presentatie en videobewerking - Spreadsheets (bewerkingen zoals in Excel) - Browsergebruik en e-mail - Tekstverwerker en flowcharts
Aesaert, et al., 2014	<p>VAARDIGHEDEN <i>Hogere orde competenties</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingen kunnen gebruik maken van een zoekmachine door één correcte zoekterm in te voeren die is afgeleid van een taak of vraag - Leerlingen kunnen een zoekmachine gebruiken door meer correcte zoektermen in te voeren die van een taak of vraag - Leerlingen gebruiken een zoekindex op een efficiënte manier om informatie te vinden - Leerlingen kunnen een URL efficiënt gebruiken. - Leerlingen kunnen efficiënt gebruik maken van het menu van een website - Leerlingen kunnen gebruik maken van handige links - Leerlingen gebruiken de titel en tekstuele informatie die gevonden zijn in de resultaten van een zoekopdracht. - Leerlingen kunnen een zoekmachine configureren om een beoogde zoekopdracht naar cijfers of andere mediabestanden (niet technisch) te verbeteren. - Leerlingen kunnen de functies van een digitale toepassing zoals een digitale bibliotheek (bv. titel, auteur, enz.) aanpassen om hun zoekproces te beperken en te verbeteren - Leerlingen kunnen de relevantie van de gevonden informatie beoordelen en evalueren voor de beantwoording van een vraag - Leerlingen kunnen de betrouwbaarheid van digitale informatie beoordelen - Leerlingen kunnen informatie in een tekst vervangen door een andere weergave om deze voor specifieke doeleinden begrijpelijker te maken. - Leerlingen kunnen een nieuw informatieproduct genereren door informatie die elders is gevonden te vergelijken en te synthetiseren. - Leerlingen kunnen nieuwe informatie integreren in bestaande informatieproducten - De leerlingen kunnen een nieuw product ontwikkelen door de informatie te vergelijken en te synthetiseren die elders is gevonden. - Leerlingen gebruiken ICT-toepassingen om een vraag te stellen of een boodschap af te geven - Leerlingen gebruiken ICT-toepassingen om een vraag te stellen of een boodschap af te geven waarvan de inhoud begrijpelijk is voor de ontvanger. - Leerlingen formuleren een onderwerp van een mail/forum dat adequaat verwijst naar de inhoud ervan - Leerlingen kunnen informatie aan anderen leveren door gebruik te maken van een gestructureerd formaat zoals een digitaal formulier/e-mail <p><i>Technische computervaardigheden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingen kunnen een bestand met een specifieke naam opslaan. - Leerlingen kunnen een bestand ophalen van een specifieke locatie - Leerlingen kunnen gebruik maken van basissoftwarecommando's zoals het kopiëren en plakken van een afbeelding. - Leerlingen kunnen gebruik maken van basissoftwarecommando's zoals het kopiëren en plakken van een tekst. - Leerlingen kunnen een e-mail sturen naar één gekende persoon. - Leerlingen kunnen een e-mail sturen naar meer gekende personen. - Leerlingen kunnen een e-mail beantwoorden aan één gekende persoon. - Leerlingen kunnen alle geadresseerden in een e-mail antwoorden. - Leerlingen kunnen een e-mail verwijderen

	<ul style="list-style-type: none"> - Leerlingen kunnen een bijlage aan een e-mail toevoegen - Leerlingen kunnen een bijlage openen. - Leerlingen kunnen een onderwerp invullen - Leerlingen kunnen reageren op een forum - Leerlingen kunnen een onderwerp starten op een forum - Leerlingen kunnen een online formulier invullen.
<p>Jun, et al., 2014</p>	<p>KENNIS <i>Fundamentele concepten (kennis en ICT-concepten)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennis van <ul style="list-style-type: none"> o Netwerken o PC's o internetgebruik <p>VAARDIGHEDEN <i>Eigentijdse vaardigheden (de mogelijkheid om de 'fundamentele concepten' praktisch te gebruiken)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Internetgebruik - Gebruik van tools - Gebruik van programma's <p><i>Intellectuele bekwaambheden (probleemoplossende vaardigheden op basis van ICT, of computationele geletterdheid)</i></p> <p>Inhoud binnen de kennis- en vaardighedencomponent</p> <p>Graad 1 en 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begrijpen van PC-onderdelen - Computers besturen - Digitale informatieapparatuur - Internet en telecommunicatie - Analoge en digitale informatie - Informatie gebruiken - Uitdrukking van digitale informatie - Logische problemen - Probleemoplossende processen <p>Graad 3 en 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik van besturingssystemen - Beheer van mappen en bestanden - Gebruik van hulpprogramma's - Gebruik van randapparatuur - Zoeken en verzamelen van informatie - Documenten bewerken - Beelden maken - Uitdrukking van getallen en tekens - Algoritmisch denken - Vertakking en herhaling <p>Graad 5 en 6</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Software gebruiken - Computeromgevingen configureren - Begrijpen van telecommunicatie - Inzicht in netwerken - Gebruik van informatieapparatuur - Documenten bewerken voor presentaties - Verwerking van numerieke gegevens - Multimediale gegevens uitdrukken - Digitalisering van multimedia - Begrijpen en uitvoeren van Algoritmes - Programmering, modellering
Huggins et al., 2014	<p>ATTITUDES</p> <p>Niet gerapporteerd. De auteurs verwijzen naar de PISA-vragenlijst.</p> <p>VAARDIGHEDEN</p> <p>Technologische activiteiten en concepten, het construeren en demonstreren van kennis, communicatie en samenwerking, zelfstandig leren en digitaal burgerschap.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constructie van technologische concepten (?) - Een bestand manipuleren - Gebruikmaken van een tekstverwerker - Gebruikmaken van flowcharts - Creatief aan de slag gaan met technologie (bv. gebruik van graphics, presentaties en video's) - Communicatie via browsers/e-mail toepassen - Kritisch denkvermogen toepassen - Digitale burgerschapsvaardigheden
Fraillon et al.,2014	<p>VAARDIGHEDEN & KENNIS (elk item vraagt zowel kennis, vaardigheden als inzichten)</p> <p><i>Verzamelen en beheren van informatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Het kennen en begrijpen van het computergebruik - Toegang tot en evaluatie van informatie - Informatie beheren <p><i>Het produceren en uitwisselen van informatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatie omzetten - Informatie creëren - Informatie delen - Informatie veilig en betrouwbaar gebruiken. <p>Vaardigheidsniveaus (level 1, 2, 3 en 4)→ complexere vaardigheden die worden gemeten</p> <p><i>Voorbeeld:</i> level 2 Studenten die op Niveau 2 werken, kunnen aantonen dat ze de computer als informatiebron kunnen gebruiken. Ze zijn in staat om expliciete informatie te vinden in eenvoudige digitale bronnen, inhoud te selecteren en toe te voegen aan digitale bronnen, en enige controle uit te oefenen over de lay-out en opmaak van tekst en afbeeldingen in informatieve producten. Zij tonen zich bewust van de noodzaak om de toegang tot bepaalde elektronische informatie te beschermen en van de mogelijke gevolgen van ongewenste toegang tot informatie.</p> <p>ATTITUDES (ten opzichte van het gebruik van computers)</p>

<p>Kim et al., 2014</p>	<p>VAARDIGHEDEN</p> <p><i>Bekwaamheid in:</i> probleemherkenning, informatie zoeken, informatieanalyse en -beoordeling, informatieorganisatie en -creatie, informatiegebruik en -beheer en -communicatie.</p> <p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwerken van informatie - Computer en netwerk - Ethische elementen in de informatiemaatschappij
<p>Avsec & Jamšek, 2016</p>	<p>VAARDIGHEDEN</p> <p><i>Bekwaamheden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voorbeeld: Bij het werken met _____ voor het knippen/vormen van polystyreen (zie afbeelding) moet je _____. Vul de juiste woorden in. Met vier antwoordopties. <p><i>Kritisch denken en beslissingen nemen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voorbeeld: Voorbeeld 3 U wilt een half dik stuk karton van 600 mm 9 400 mm 9 400 mm 9 5 mm uitsnijden. Hoe zou u het snijden zonder de randen te scheuren? Met vier antwoordopties <p>KENNIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enkel voorbeeld weergegeven: Bij het installeren of repareren van elektronische apparaten is het belangrijkste aandachtspunt dat we in acht moeten nemen Met vier antwoordopties
<p>Hatlevik et al., 2017</p>	<p>VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Zoeken en verwerken van digitale informatie</i> omvat het zoeken naar informatie, het navigeren door informatie, het evalueren van informatie, evenals het sorteren, categoriseren en interpreteren van informatie. - <i>Produceren van digitale informatie</i> verwijst naar het componeren, opnieuw toepassen, omzetten en ontwikkelen van digitale elementen en het naleven van het auteursrecht. - <i>Communiceren van digitale informatie</i> het gebruik van ICT voor de samenwerking met klasgenoten in de school, en het presenteren van kennis en informatie aan specifieke doelgroepen. - <i>Evalueren van digitale informatie</i> heeft betrekking op het verantwoord en ethisch gebruik van ICT, met inbegrip van het in acht nemen van privacy en regelgeving. <p>KENNIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Zoeken en verwerken van digitale informatie</i> Bv. kennis over digitale hulpmiddelen om gegevens uit de praktijk te verwerken. kennis over het gebruik van zowel online als digitale informatie - <i>Produceren van digitale informatie</i> Bv. kennis over copyright regels voor het gebruik van bronnen. kennis over de noodzaak om referenties naar informatiebronnen te leveren. - <i>Communiceren van digitale informatie</i> Bv. kennis over hoe studenten kunnen bijdragen en een mening kunnen ontwikkelen met digitale hulpmiddelen kennis over het gebruik van de juiste tool voor communicatiedoelinden - <i>Evalueren van digitale informatie</i> Bv.

	<p>kennis over de publicatie van onjuiste informatie op het internet kennis over privacyregels</p>
<p>Fernandez-Montalvo et al., 2017</p>	<p>VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Privacy inperken - Een bericht blokkeren - Een beledigende boodschap weigeren - Privacyinstellingen configureren op een sociaal netwerk - <p>KENNIS Kennis over:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Een sociaal netwerk - Een sociaal netwerkprofiel - Cyberpesten - Digitale identiteit - Zichtbaarheid op het net - Privacy op het net - Een valse identiteit <p>ATTITUDES</p> <ul style="list-style-type: none"> - "het internet kan gevaarlijk zijn" - "Ik moet alle pesterijen melden die op het internet plaatsvinden" - "Ik heb toestemming nodig om andermans informatie op het internet te plaatsen" - "Alle mensen die ik ken op het internet zijn mijn vrienden" - "Als ik een probleem heb op het internet, moet ik het aan een vriend vertellen" - "Wat ik op het internet zeg, helpt bij het opbouwen van de reputatie die anderen van mij hebben" - "Het is niet eenvoudig om informatie te verwijderen die op het internet is geplaatst" - "Ik zou nooit beledigende berichten via het internet moeten sturen als ik boos ben."
<p>ACARA, 2018</p>	<p>NAP-ICT-evaluatie is gebaseerd op het Australische curriculum. Het Australische Curriculum: Digital Technologies is onderverdeeld in twee onderdelen 1) kennis en begrip, 2) en processen en productievaardigheden</p> <p>KENNIS</p> <p>Begrijpen van digitale systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bv. de rol van hardware en software bij het beheer, de controle en de beveiliging van het gegevensbeheer in digitale netwerksystemen. <p>VAARDIGHEDEN</p> <p>Toegang tot, evaluatie en analyse van gegevens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkrijgen en evalueren van gegevens en informatie - Gegevens en informatie analyseren <p>Creëren met digitale systemen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Ideeën genereren en ontwerpen van grafische oplossingen - Digitale oplossingen creëren <p>Samenwerken en communiceren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planning en beheer van projecten - Informatie-uitwisseling door kennisdeling <p>Het correcte gebruik van digitale systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toepassing van sociale, ethische en technische protocollen - Evaluatie van het effect van digitale oplossingen op de samenleving <p>De inhoud van de NAP-ICT-evaluatie van de geletterdheid is georganiseerd volgens drie onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Werken met informatie:</i> Dit onderdeel omvat het identificeren van de informatie die nodig is; het formuleren en uitvoeren van een strategie om informatie te vinden; het oordelen over de betrouwbaarheid van de bron en de inhoud van de informatie; en het organiseren en opslaan van informatie met het oog op het opvragen en hergebruiken ervan. - <i>Creëren en delen van informatie</i> Dit onderdeel omvat het aanpassen en ontwikkelen van informatie, het analyseren en maken van keuzes over de aard van het informatieproduct, het hertekenen en uitbreiden van bestaande informatie om nieuwe inzichten te ontwikkelen, en het samenwerken en communiceren met anderen. - <i>Verantwoord gebruik van ICT.</i> Dit onderdeel omvat inzicht in het vermogen van ICT om invloed uit te oefenen op individuen en de samenleving, en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheid om informatie op wettige en ethische manier te gebruiken en te communiceren.
<p>Porat et al., 2018</p>	<p>VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Photo-visual geletterdheid</i> <ul style="list-style-type: none"> o 1 Inzicht in de informatie die in een illustratie wordt gepresenteerd o 2 Begrijpen van de informatie op een plan o 3 Begrijpen van de betekenis van de pictogrammen van een app. - Reproductiegeletterdheid <ul style="list-style-type: none"> o 4 Dingen adresseren die andere mensen online schreven, bij het schrijven van een nieuwe tekst van mijzelf o 5 Verbinden van een aantal verschillende online bronnen bij het schrijven van een nieuwe tekst van mijzelf o 6 Gebruiken van illustraties van anderen om een nieuwe illustratie/collage van mijn eigen tekst te maken o 7 Gebruiken van video's van anderen om een nieuwe video van mijzelf te maken - <i>Branching literacy/ hypermedia geletterdheid</i> <ul style="list-style-type: none"> o 8 Navigeren door een complexe website met veel webpagina's o 9 Constructie van betekenis op basis van informatie op een website met veel webpagina's o 10 Niet 'verdwalen' op een website met veel webpagina's - Informatiegeletterdheid <ul style="list-style-type: none"> o 11 De informatie vinden die ik zoek op het internet o 12 Het identificeren van onjuiste of onnauwkeurige informatie in een lijst van zoekresultaten op internet o 13 Het vergelijken van informatie van verschillende websites om te controleren of de informatie die ik heb gevonden betrouwbaar is. - Sociaal-emotionele geletterdheid <ul style="list-style-type: none"> o 14 Ervoor zorgen dat ik geen persoonlijke informatie over mezelf post als ik een bericht verstuur via e-mail, forum, SMS, WhatsApp, Facebook, enz. o 15 Ervoor zorgen dat je geen persoonlijke informatie over mijn vrienden plaatst als ik een bericht verstuur via e-mail, forum, sms, WhatsApp, Facebook, etc. o 16 Zich bewust blijven van de mogelijkheid dat een bericht dat ik in een e-mail, forum, sms, WhatsApp, Facebook, etc. heb geschreven, andere mensen kan bereiken,

	<p>zoals ouders of docenten.</p> <ul style="list-style-type: none"> o 17 Respectvol met betrekking tot de meningen van anderen bij het reageren via e-mail, forum, sms, WhatsApp, Facebook, etc. <p>- <i>Real-time thinking literacy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> o 18 Het negeren van advertenties die verschijnen bij het zoeken naar informatie voor een opdracht o 19 Het negeren van berichten die opduiken (bijvoorbeeld de status van vrienden) bij het zoeken naar informatie voor een opdracht o 20 Snel reageren en reageren tijdens het spelen van een digitaal spel of simulatie <p>KENNIS (geen duidelijk onderscheid met vaardigheden, maar de auteurs spreken wel van items waarbij kennis én vaardigheden dienen te worden toegepast)</p>
<p>NCES, TEL Framework, 2018</p>	<p>Drie inhoudelijke gebieden binnen het testinstrument zijn; de kennis en vaardigheden die binnen deze (sub)gebieden worden verwacht is opgedeeld volgens vaardigheidsniveaus. Hieronder worden voorbeelden gegeven voor de vierde graad (vierde jaar). <u>Opmerking</u>: K staat voor 'kennis' en V staat voor 'vaardigheden'</p> <p>KENNIS & VAARDIGHEDEN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Technologie en maatschappij <ol style="list-style-type: none"> a. Interactie tussen technologie en mens <ol style="list-style-type: none"> i. K: De introductie van een nieuwe tool, product of machine brengt meestal zowel voordelen als kosten met zich mee, en het kan de manier waarop mensen leven en werken veranderen. ii. V: Het identificeren van mogelijke positieve en negatieve effecten van de introductie van een nieuwe technologie in een gemeenschap. b. Effecten van technologie op de wereld <ol style="list-style-type: none"> i. K: Het gebruik van technologie kan van invloed zijn op het milieu, waaronder land, water, lucht, planten en dieren. Het milieu is ook van invloed op de technologie door het leveren van energiebronnen en grondstoffen. ii. V: Identificeer de impact van een specifieke technologie op het milieu en bepaal wat er gedaan kan worden om negatieve effecten te verminderen en positieve effecten te verhogen. c. Effecten van technologie op onze informatie- en kennismaatschappij <ol style="list-style-type: none"> i. K: De informatietechnologie biedt toegang tot grote voorraden kennis en informatie. Dit kan positieve en negatieve effecten hebben. ii. V: Informatie- en communicatietechnologieën gebruiken om toegang te krijgen tot gegevens, deze te interpreteren en met anderen te communiceren. d. Ethiek, gelijkheid en verantwoordelijkheid <ol style="list-style-type: none"> i. K: Bij het gebruik van tools en apparatuur kunnen de resultaten bruikbaar of schadelijk zijn. ii. V: Leg de voordelen en het veilig gebruik van een tool of machine uit door te laten zien hoe de tool of het apparaat kan en moet worden gebruikt en hoe het niet moet worden gebruikt en wat de gevolgen kunnen zijn als het niet op de juiste manier wordt gebruikt. 2) Design en systemen <ol style="list-style-type: none"> a. De natuur van technologie <ol style="list-style-type: none"> i. K: Voor de verbetering van bestaande technologieën en de ontwikkeling van nieuwe technologieën is creatief denken nodig. ii. V: Kiezen van een geschikt hulpmiddel voor het uitvoeren van een taak b. Ontwerpdesign <ol style="list-style-type: none"> i. K: Vereisten voor een ontwerp zijn onder meer de gewenste eigenschappen van een product of systeem en de grenzen die aan het ontwerp worden gesteld, zoals welke materialen beschikbaar zijn. ii. V: Gebruik een systematisch proces om een oplossing voor een eenvoudig probleem te ontwerpen. c. Systeemdenken <ol style="list-style-type: none"> i. K: Alle technologische systemen hebben energie nodig en hebben onderdelen die samenwerken om een doel te bereiken. ii. V: Een eenvoudig systeem te bouwen om een doel te bereiken, gebaseerd op kennis van de functie van individuele componenten. d. Onderhoud en probleemoplossing <ol style="list-style-type: none"> i. K: Het belangrijk is om de verschillende tools en apparaten op de juiste manier te onderhouden, zodat ze beschikbaar zijn om te gebruiken wanneer dat nodig is. ii. V: De oorzaak van een storing in een eenvoudig systeem te identificeren en manieren voor te stellen om deze in de toekomst te voorkomen. 3) Informatie- en communicatietechnologie <ol style="list-style-type: none"> a. Constructie en uitwisseling van ideeën en oplossingen <ol style="list-style-type: none"> i. K: Mensen die in teamverband samenwerken kunnen vaak een beter resultaat opleveren dan mensen die alleen werken. Er zijn veelgebruikte digitale tools

	<p>die gebruikt kunnen worden om virtuele of face-to-face samenwerking te faciliteren.</p> <ul style="list-style-type: none"> ii. V: Het effectief communiceren van informatie en ideeën naar een publiek om een bepaald doel te bereiken. <p>b. Informatie-onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> i. K: Digitale en netwerktools en mediabronnen zijn nuttig voor het beantwoorden van vragen, maar kunnen soms vertekend of verkeerd zijn. ii. V: Zoek media en digitale bronnen over een gemeenschapsprobleem en identificeer bronnen die mogelijk bevooroordeeld zijn. <p>c. Onderzoeken van problemen</p> <ul style="list-style-type: none"> i. K: / ii. V: Gebruik digitale hulpmiddelen om eenvoudige hypothesen op verschillende gebieden te testen. <p>d. Erkenning van ideeën en informatie</p> <ul style="list-style-type: none"> i. K: Het is toegestaan om de ideeën van anderen te gebruiken in het eigen werk, mits de oorspronkelijke bron op de juiste wijze wordt vermeld, of het nu gaat om het delen van persoonlijke informatie of om informatie via digitale media. ii. V: Het identificeren van of het geven van voorbeelden van respect voor auteursrechtelijk beschermd materiaal, zoals het weerstaan van het verzoek van een vriend om een liedje van een cd of plaatje te kopiëren van een auteursrechtelijk beschermd materiaal. <p>e. Selectie en gebruik van digitale tools</p> <ul style="list-style-type: none"> i. K: Verschillende tools hebben verschillende doeleinden ii. V: Het gebruik van digitale hulpmiddelen (geschikt voor vierdejaarsstudenten) voor verschillende doeleinden, zoals het zoeken, organiseren en presenteren van informatie. <p>ATTITUDES (Onder 'Informatie- en communicatietechnologie' – 'erkenning van ideeën en informatie') Een positieve houding ten opzichte van het gebruik van technologie die samenwerking, leren en productiviteit ondersteunt.</p>
Heitink, 2018	<p>VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verzamelen van informatie (Het identificeren, zoeken, verzamelen en selecteren van digitale informatie) <ul style="list-style-type: none"> o De student kan bepalen welke informatie nodig is voor het beantwoorden van de zoekvraag. o De student kan relevante zoektermen formuleren. o De student kan, indien nodig, een zoekopdracht aanpassen om de resultaten te beperken tot een specifieke informatiebehoefte. o De student kan tijdens het zoeken de filters en opties van de zoekmachines toepassen. - Evalueren van informatie (Kritische evaluatie van de validiteit en betrouwbaarheid van online informatie) <ul style="list-style-type: none"> o De studenten kunnen de validiteit en betrouwbaarheid van online informatie inschatten door gebruik te maken van online informatiebeoordelingscriteria. - Verwerken van informatie (Het organiseren en ordenen van online informatie voor het nemen van beslissingen of het maken van zinvolle conclusies) <ul style="list-style-type: none"> o De student kan online informatie sorteren en rangschikken voor een specifiek doel. o De student kan relevante informatie uit verschillende bronnen en verschillende soorten media combineren om de zoekvraag te beantwoorden - Presenteren van informatie (Het aanpassen en construeren van (nieuwe) digitale informatie met als doel de informatie over te dragen aan anderen.) <ul style="list-style-type: none"> o De student kan bestaande informatie aanpassen en herformuleren in zijn of haar eigen woorden. o De student kan teksten opmaken om de informatie duidelijk weer te geven. o De student kan verschillende soorten media (bijv. figuren, grafieken, woordwebben, flowcharts) gebruiken om informatie duidelijk te presenteren. <p>ATTITUDES Voorbeelditems: attitudes tov technologie (Likertschaal)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Het is zeer zinvol om te weten hoe je technologie moet gebruiken - Ik hou van lessen waarin technologische apparaten worden gebruikt.
Kim et al., 2019	<p>VAARDIGHEDEN (weinig info)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probleemoplossingsstrategieën - Informatie-analyse en -evaluatie

	<ul style="list-style-type: none">- Zoeken naar informatie- Computationeel denken- Communicatie- Organisatie en creatie van informatie- Gebruik en managen van informatie
--	---

14.3. UITGEBREID OVERZICHT VAN DE TESTS EN DE KARAKTERISTIEKEN VAN DE TESTS

Auteur	Ontwikkeling	Toetsmatrijs	Validering	Betrouwbaarheid	Onderliggend kader	Steekproeftrekking	Expliciete inhoud test	Analyses
Hohlfeld, TN; Ritzhaupt, AD; Barron, AE (2013)	Er wordt in dit artikel weinig aandacht besteed aan de ontwikkeling van de test omdat deze studie voortbouwt op een eerdere studie.	Geen toetsmatrijs aanwezig	De ST2L test die de auteurs gebruikten, was reeds gevalideerd in 2008	Chronbachs alpha worden vermeld	Twee conceptuele raamwerken hebben dit onderzoek beïnvloed. Een rond de <i>digital divide in schools</i> en een raamwerk dat zich baseert op het model van domeinleren.	Wordt beschreven. Het gaat om een gestratificeerde steekproef	Frequentie van computergebruik, gepercipieerde ICT-vaardigheden en houding ten opzichte van computers	De eerste kwantitatieve analyses van de gegevens omvatten beschrijvende, interne consistentie betrouwbaarheidsanalyses en inferentiële statistische analyses met behulp van t-tests voor genderverschillen. + multilevel analyse
Aesaert, K., et al., 2014	Uitbreide uitleg over de ontwikkeling van de test en voordeel van directe metingen van ICT competenties Item-ontwikkeling is uitgebreid beschreven bestaande uit 19 hogere orde competenties & 15 technische computervaardigheden	Er is een toetsmatrijs aanwezig van de hogere orde ICT competenties en technische ICT vaardigheden. Zie Appendix A.	Uitgebreide uitleg over de genomen stappen in de validering van de test: Klassieke item-analyse Dimensionaliteit Lokale onafhankelijkheid Model-data fit Betrouwbaarheid (IIF & TIF)	De betrouwbaarheid van de test wordt beschreven (<i>item and test information functions</i>)	Op basis van een uitgebreide literatuurstudie	Steekproeftrekking wordt duidelijk omschreven. Het gaat om een gestratificeerde steekproef.	hogere orde competenties & technische computervaardigheden	IRT-kalibratie 1. Klassieke item-analyse 2. Dimensionaliteit 3. Lokale onafhankelijkheid 4. Model-data fit 5. (IIF & TIF)
Jun, S.J., Han, S.G., Kim, H.C., Lee, W.G., 2014	Er wordt kort aandacht besteed aan de ontwikkeling van de ICT assessment tool.	Geen toetsmatrijs aanwezig	Korte uitleg over de stappen in de validering van de test Eerst hebben ze de Angoff-methode gebruikt: de items voorgelegd aan een groep experts PCA in 3 domeinen Itemdiscriminatie en moeilijkheden	Chronbachs alpha worden vermeld	ICT-curriculum in Korea	1 % van het nationale aantal van lagere schoolkinderen werd geselecteerd om deel te nemen aan de test	Fundamentele concepten, eigentijdse vaardigheden en intellectuele bekwaamheden	De resultaten werden vergeleken met de verwachte waarde die was vastgesteld met behulp van de herziene Angoff-methode (1971). Hoe de resultaten werden geanalyseerd is onvoldoende gerapporteerd

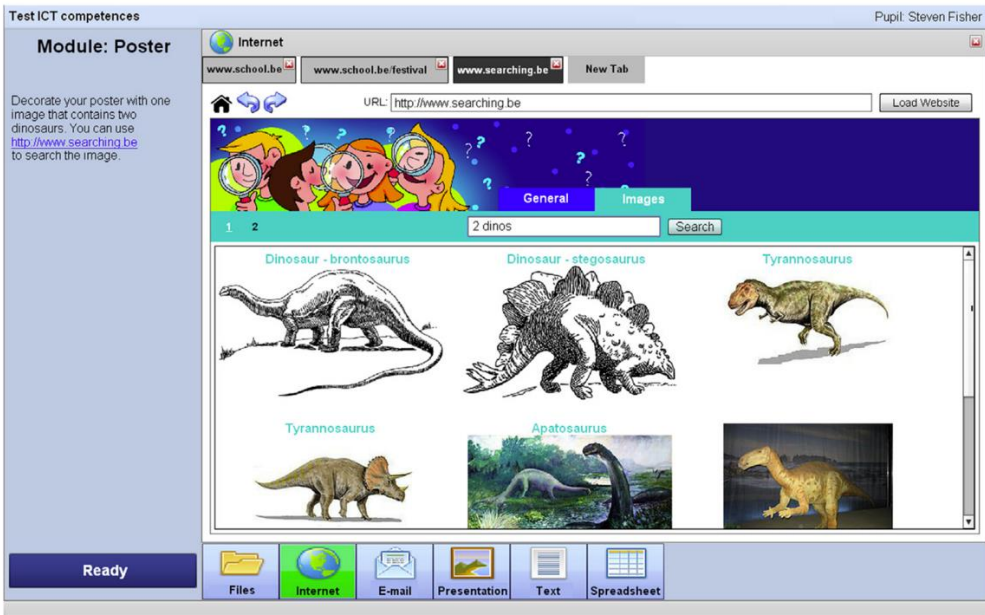
Auteur	Ontwikkeling	Toetsmatrijs	Validering	Betrouwbaarheid	Onderliggend kader	Steekproeftrekking	Expliciete inhoud test	Analyses
Huggins, AC ; Ritzhaupt, AD ; Dawson, K (2014)	Er wordt geen aandacht besteed aan de ontwikkeling van de test omdat deze studie voortbouwt op een eerdere studie	De veertien secties van items maken deel uit van de NETS*S. gebieden zoals gedefinieerd en beschreven door ISTE. Er wordt beschreven hoeveel items een bepaalde deelcompetentie meten	De originele versie van de test werd getest via een pilootstudie	Chronbachs alpha worden vermeld	National Educational Technology Standards for Students (NETS*S) ISTE	Steekproef wordt beschreven. Hoe de steekproef is getrokken, is niet beschreven	Technologische operaties en concepten, het opbouwen en demonstreren van kennis, communicatie en samenwerking, zelfstandig leren en digitaal burgerschap.	IRT-kalibratie
Frailon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt, 2014	Hoofdstuk 4 in technisch rapport: test development process wordt uitgebreid omschreven	Toetsmatrijs aanwezig	Uitgebreide omschrijving van de validering Technisch rapport	Chronbachs alpha worden vermeld	Gebaseerd op de ICILS Assessment Framework: (1) the computer and information literacy framework; (2) the contextual framework.	Steekproef wordt omschreven en steekproeftrekking wordt toegelicht	Het kennen en begrijpen van het computergebruik; Toegang tot en evaluatie van informatie; Informatie beheren; Informatie omzetten; Informatie creëren; Informatie delen; Informatie veilig gebruiken; Informatie veilig en betrouwbaar gebruiken.	IRT
Kim, Kil, & Shin, 2014	Ontwikkeling van instrument wordt beschreven	Geen toetsmatrijs aanwezig	Bookmark-methode voor valide instrument	Geen info over de betrouwbaarheid weergegeven	Niet gebaseerd op een bepaald raamwerk, eerder op meerdere voorgaande studies	Steekproef wordt beschreven en gestratificeerde steekproef	probleemherkenning, informatie zoeken, informatieanalyse en -beoordeling, informatieorganisatie en -creatie, informatiegebruik en -beheer en -communicatie.	Bookmark-methode IRT
Avsec, S., Jamšek, J. (2016)	Geeft de stappen weer die zouden moeten gezet worden voor de ontwikkeling van testitems	Geen toetsmatrijs	Gericht op het ontwerpen van een nieuwe methode om technologische geleterdheid op een valide en betrouwbare	Chronbachs alpha wordt vermeld	Gebaseerd op STL (gepubliceerd door ITEEA (2007)) gebruikt als inhoudsbasis voor de testbank. De STL voorziet een raamwerk van 20 standaarden en	Geen steekproef aanwezig	Geen duidelijke inhoud/eerder focus op methode en kenmerken van een valide en betrouwbaar toetsinstrument	/

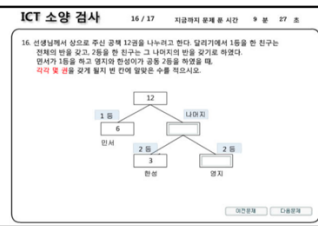
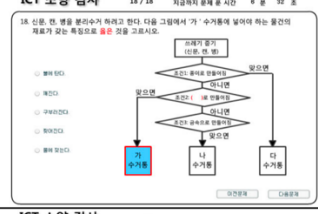
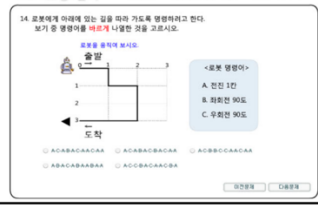
Auteur	Ontwikkeling	Toetsmatrijs	Validering	Betrouwbaarheid	Onderliggend kader	Steekproeftrekking	Expliciete inhoud test	Analyses
			manier te meten: Verschillende stappen worden duidelijk omschreven zoals: Pilottest, inhouds-, criteria-, en constructvaliditeit, moeilijkheidsgraad van de testitems, test item discriminatie		de benchmarks voor technologiestudies in K2-12			
Hatlevik, OE; Scherer, R; Christopherse n, KA (2017)	Uitgebreide omschrijving over de ontwikkeling van het instrument	Toetsmatrijs aanwezig (tabel 1 artikel + tekst eronder)	Uitgebreide omschrijving van de validering van het instrument (factoranalyse)	Kuder-Richardson reliability coëfficien	ICT geletterdheid curriculum - Noorwegen	Steekproef uitgebreid omschreven. Gestratificeerde steekproeftrekking: geografische locatie, schoolgrootte en schooltype werden gebruikt als strata	het zoeken en verwerken, produceren, communiceren en evalueren van digitale informatie	-Multi-group modelling -Differential item functioning -Mean comparisons
Fernandez-Montalvo, J ; Penalva, A ; Irazabal, I ; Lopez-Goni, JJ (2017)	Weinig info over het meetinstrument	Geen toetsmatrijs	Geen omschrijving van de validering van het meetinstrument	Interne consistentie wordt vermeld	Gebaseerd op een interventieprogramma	Steekproef wordt omschreven. Selectieproces van deelnemers wordt toegelicht.	Conceptuele, procedurele ICT geletterdheid en attitudes tov ICT-literacy	SPSS
ACARA, 2018	Instrumentontwikkeling staat beschreven in het technische rapport	Toetsmatrijs is aanwezig	Schaalprocedures staan beschreven Technisch rapport	Chronbachs alpha vermeld	kernprestatie metingen (KPM's) met betrekking tot de nationale doelstellingen liggen aan de basis van de meting	Er werd een gestratificeerd clustersteekproefontwerp in twee fasen gebruikt. De eerste fase bestond uit een steekproef van scholen, gestratificeerd volgens staat, sector, geografische locatie, de sociaaleconomische indexen voor gebieden (SEIFA) en schoolgrootte. De tweede fase bestond uit een steekproef van 20 willekeurige leerlingen van het targetjaarniveau	Toegang tot, beheer, evaluatie van informatie, ontwikkeling van nieuwe inzichten, communicatie en passend gebruik van ICT.	IRT kalibratie

Auteur	Ontwikkeling	Toetsmatrijs	Validering	Betrouwbaarheid	Onderliggend kader	Steekproeftrekking	Expliciete inhoud test	Analyses
						in de geselecteerde scholen. Voor elk jaarniveau werden afzonderlijke steekproeven genomen.		
Porat, E; Blau, I; Barak, A (2018)	Gebaseerd op eerdere studies die aantoonen dat praktische prestatietests op betrouwbare wijze de werkelijke niveaus van digitale vaardigheden kunnen controleren	Toetsmatrijs aanwezig (zie tabel 2 artikel)	Drie onderzoekers op het gebied van onderwijstechnologie beoordeelden de visuele validiteit van elke prestatietaak.	Betrouwbaarheid test in eerder onderzoek weergegeven (maar geen toegang tot het eerdere onderzoek)	Gebaseerd op het conceptueel raamwerk van digitale geletterdheidscompetenties van Eshet & Alkalai (2012)	Steekproef staat beschreven maar steekproeftrekking niet.	Photo-visual literacy Reproduction literacy Branching literacy Information literacy Social-Emotional literacy Real-time thinking literacy	?
NCES, TEL Framework, 2018	Afzonderlijk rapport met uitgebreide uitleg en specificaties over de ontwikkeling van het instrument	Toetsmatrijs aanwezig	Afzonderlijk rapport met uitgebreide uitleg en specificaties over de validering van het instrument Technisch rapport	/	NAEP Technology and Engineering Literacy Framework	Steekproef en steekproeftrekking wordt beschreven op de website: www.nationsreportcard.gov	Drie inhoudelijke gebieden: technologie en maatschappij; design en systemen; informatic- en communicatietechnologie Begrijpen van technologische principes Ontwikkelen van oplossingen en bereiken van doelen Communiceren en samenwerken	IRT

Auteur	Ontwikkeling	Toetsmatrijs	Validering	Betrouwbaarheid	Onderliggend kader	Steekproeftrekking	Expliciete inhoud test	Analyses
Heitink, 2018	Ontwikkeling wordt beschreven	Toetsmatrijs is aanwezig in tabel 4.2	Stappen in validering worden beschreven	Betrouwbaarheid wordt gerapporteerd (Cohen's Kappa)	Gebaseerd op meerdere raamwerken ((IPS-I - Brand-Gruwel et al., 2009; DigComp - Ferrari, 2013; ICILS - Fraillon et al., 2014; iSkills - ETS, no date; ISTE Standards - ISTE, 2016; NAP-ICT literacy - ACARA, 2017)	Steekproef wordt beschreven ; steekproeftrekking niet	Verzamelen, evalueren, verwerking en presenteren van informatie	PCA
Kim, Ahn, & Kim, 2019	Ontwikkeling wordt beschreven	Geen toetsmatrijs aanwezig	Stappen worden beschreven	Wordt niet gerapporteerd	Raamwerk uit de Koreaanse republiek ligt aan de basis van een reconstructie	Steekproef en steekproeftrekking wordt beschreven	Probleemoplossing, informatie-analyse en -evaluatie, zoeken naar informatie, CT, communicatie, organisatie en creatie van informatie; gebruik en management	CFA

14.4. VOORBEELDITEMS

<p>Auteur</p>	<p>Voorbeelditems</p>
<p>Aesaert, K., et al., 2014</p>	<p>27 performance based taken die betrekking hebben op het opvragen en verwerken van digitale informatie, en communicatie met een computer</p>  <p>Voor deze specifieke taak werd de leerlingen gevraagd om te zoeken naar een afbeelding van twee dinosaurussen die geïntegreerd zou kunnen worden in een publiciteitsposter voor een schoolfestival. Elke opdracht begon met een instructie, gegeven aan de leerlingen in de vorm van een pop-up venster op het scherm. Toen de leerlingen bevestigden dat ze de instructie hadden gelezen, werd een korte versie van de instructie getoond aan de linkerkant van het scherm. Deze instructie blijft op het scherm staan totdat de leerling bevestigt dat de taak is voltooid. Voor elke taak moeten de leerlingen gebruik maken van een van de zes ontworpen softwaretoepassingen, die toegankelijk zijn met de knoppen onderin het scherm: een bestandsbeheersysteem, een webbrowser, e-mailsoftware, presentatiesoftware, een tekstverwerker en spreadsheetsoftware. Tijdens elke taak kunnen leerlingen vrij schakelen tussen de verschillende toepassingen. De praktische activiteiten van de leerlingen met betrekking tot de verschillende toepassingen vinden plaats in een groot venster in het midden van het scherm.</p>
<p>Jun, S.J., Han, S.G., Kim, H.C., Lee, W.G., 2014</p>	<p>46 items (eenvoudige selected-response items en eenvoudige constructed-response items) werden ontwikkeld, voornamelijk gericht op computationeel denken</p>

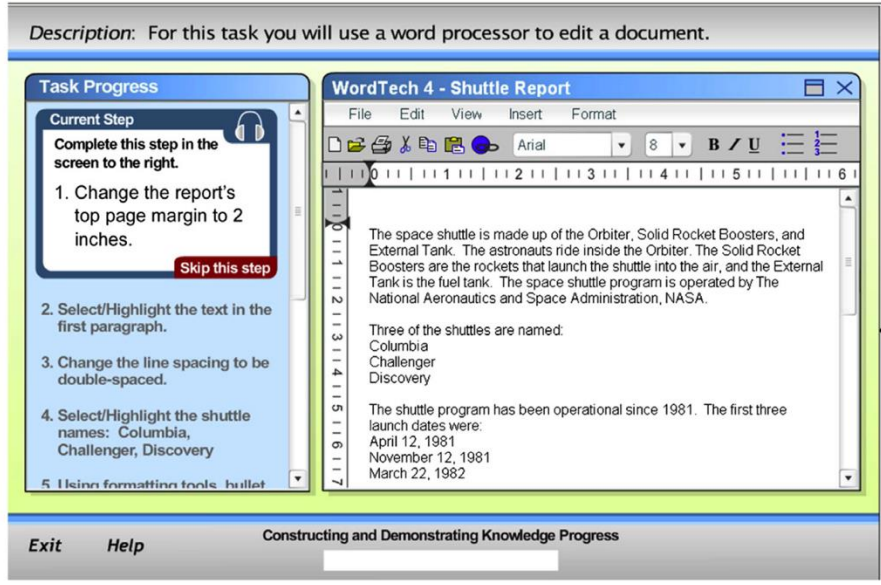
	<p>Level 1) Problem solving processes</p> <table border="1"> <tr> <th>Achievement</th> <th>Expectation</th> </tr> <tr> <td>52.6</td> <td>67.6</td> </tr> </table> <p>Divide notes. The 1st person : Divide in half. The 2nd person : Divide half of the remainder. Input correct numbers in blanks.</p>  <p>Level 2) Branching and iteration</p> <table border="1"> <tr> <th>Achievement</th> <th>Expectation</th> </tr> <tr> <td>38.8</td> <td>62.5</td> </tr> </table> <p>We aim to perform a separate garbage collection. Choose the best answer about the feature of an object by putting it in the A collection box.</p> <ul style="list-style-type: none"> - It can be burn. - It can be broken. - It can be bent. - It can be rent. - It can be wet.  <p>Level 3) Programming, Modeling</p> <table border="1"> <tr> <th>Achievement</th> <th>Expectation</th> </tr> <tr> <td>31.2</td> <td>53.3</td> </tr> </table> <p>We aim to command a robot to follow a line. Choose a command that is the best arrangement the commands to arrive at the goal from among the following items.</p> <p><Commands> A. Go 1 B. Left 90 C. Right 90</p> 	Achievement	Expectation	52.6	67.6	Achievement	Expectation	38.8	62.5	Achievement	Expectation	31.2	53.3
Achievement	Expectation												
52.6	67.6												
Achievement	Expectation												
38.8	62.5												
Achievement	Expectation												
31.2	53.3												

Hohlfeld, TN; Ritzhaupt, AD; Barron, AE (2013)

66 performance based taken (ifv authenticiteit) en 40 eenvoudige juist-foutvragen en MC

Voorbeeld performance-based items: De op prestaties gebaseerde items vereisen dat de deelnemer meerdere taken binnen gesimuleerde software-omgevingen uitvoert, en deze sets items werden in de analyse behandeld als testlets (groep van gerelateerde items)

Huggins, AC ; Ritzhaupt, AD ; Dawson, K (2014)



Description: For this task you will use a word processor to edit a document.

Task Progress

Current Step

Complete this step in the screen to the right.

1. Change the report's top page margin to 2 inches.
2. Select/Highlight the text in the first paragraph.
3. Change the line spacing to be double-spaced.
4. Select/Highlight the shuttle names: Columbia, Challenger, Discovery
5. Using formatting tools: bullet

WordTech 4 - Shuttle Report

The space shuttle is made up of the Orbiter, Solid Rocket Boosters, and External Tank. The astronauts ride inside the Orbiter. The Solid Rocket Boosters are the rockets that launch the shuttle into the air, and the External Tank is the fuel tank. The space shuttle program is operated by The National Aeronautics and Space Administration, NASA.

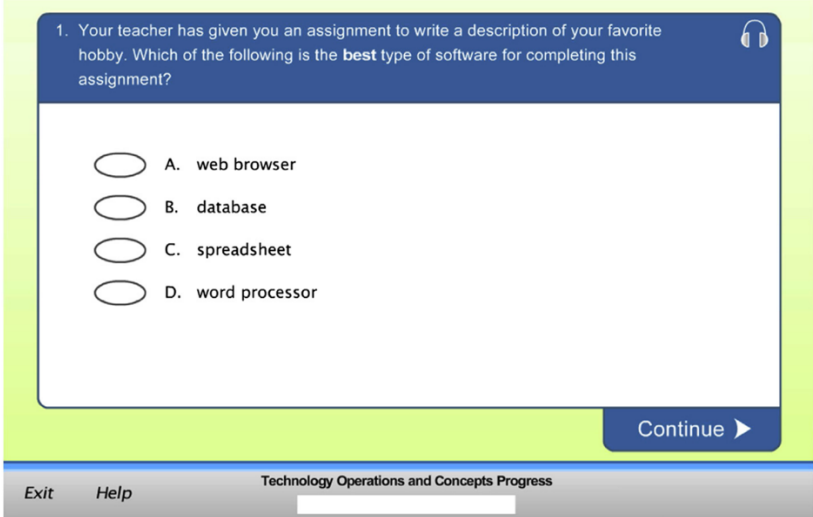
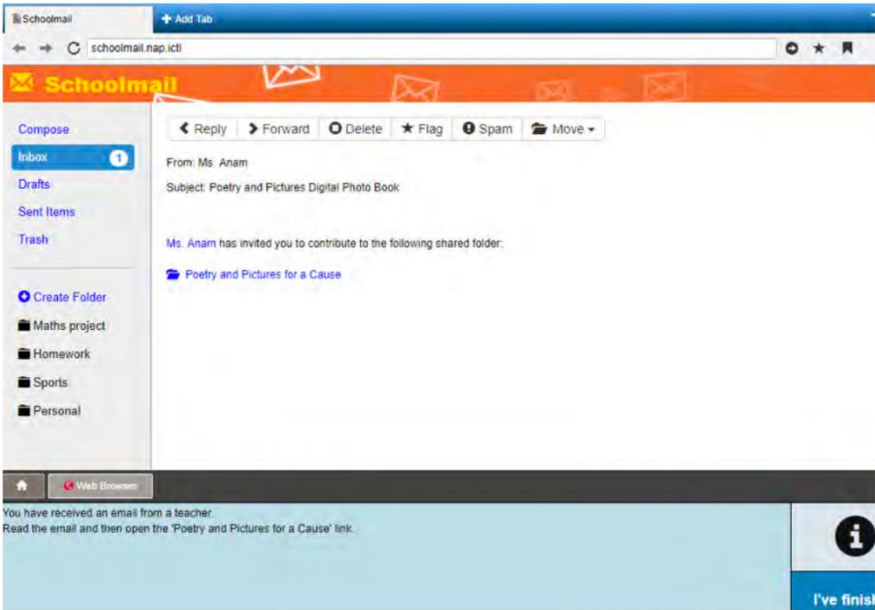
Three of the shuttles are named:
Columbia
Challenger
Discovery

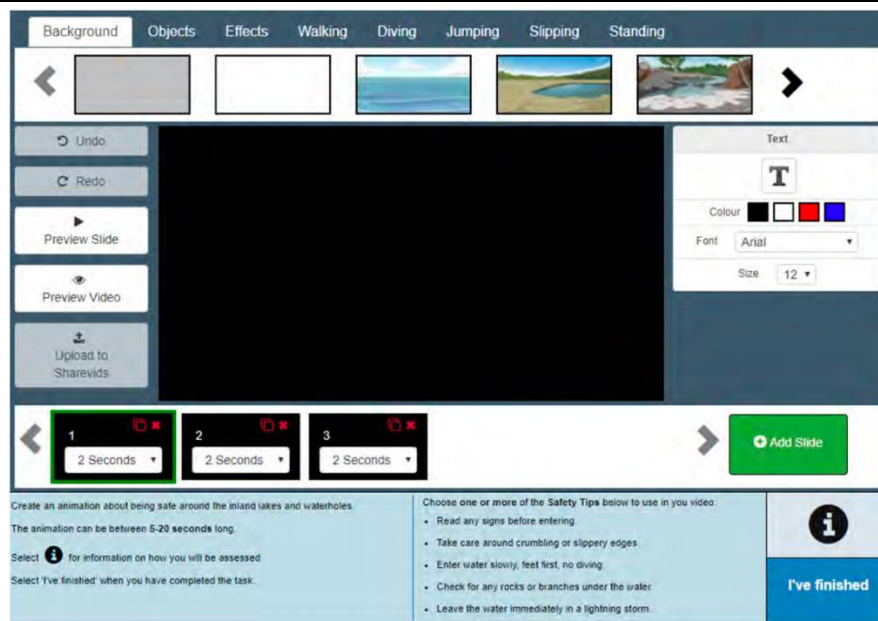
The shuttle program has been operational since 1981. The first three launch dates were:
April 12, 1981
November 12, 1981
March 22, 1982

Constructing and Demonstrating Knowledge Progress

Exit Help

Voorbeeld multiple-selection items: De geselecteerde responsitemtypen omvatten meerkeuze- en waar/onwaar items op basis van tekst, evenals meerkeuze-items met grafische en afbeeldingsselecties (zie figuur)

	
<p>Australia NAP, 2017</p>	<p>Multiple choice items Constructed response items Software simulated items – single step/multiple step - Performance based taken:</p> <p>Voorbeeld van een level 1 taak : Studenten moesten in een e-mail op een hyperlink klikken om hun inzicht in ICT-systemen te laten zien en te laten zien dat ze via verschillende processen informatie en gegevens kunnen vinden. Dit was een voorbeeld van een basisinformatietaak waarbij studenten hun kennis van de weergave- en toepassingsmogelijkheden van webapplicaties moesten toepassen.</p>  <p>Voorbeeld van een level 5 taak: De studenten werden gevraagd een animatievideo te maken. De studenten moesten hun kennis van digitale systemen en communicatietoepassingen toepassen. Om de taak te vervullen moesten studenten zich bewust zijn van de toepassingen voor het vertellen van verhalen door middel van een digitale lens en het belang van gebruikerservaring bij toepassingen zoals lettertype- en beeldkeuze.</p>



Performance based taken:

De taken stellen typische opdrachten ontworpen om digitale kennis en vaardigheden te hanteren in echte leeruitdagingen.

Photo-visual literacy: aan de hand van een online foto (Eshet & Amichai-Hamburger, 2004). ontwerp en bewerkingsapplicatie een wenskaart maken op basis van een bepaald digitaal beeld in combinatie met een bepaalde tekst

Reproductie geletterdheid: De performance-opdracht is gebaseerd op de oorspronkelijke performance-opdracht, zoals eerder ontwikkeld door Eshet en Amichai-Hamburger (2004). In de huidige studie werden twee taken ontworpen om de reproductievaardigheid te testen: een taak die de visuele reproductievaardigheden onderzocht, en een taak die de reproductievaardigheden van de tekst meet. In de visuele opdracht werd de studenten gevraagd een digitale poster te maken voor een bepaald onderwerp ("vriendschap") met behulp van reeds bestaand digitaal materiaal dat ze op het internet vonden. Studenten konden bestaande inhoud selecteren, knippen, plakken en "digitaal recyclen" om zo een origineel artefact te creëren. In de tekstuele taak, zoals in de studie van Eshet en Amichai-Hamburger, kregen de studenten een tekst van 140 woorden, verdeeld in vier paragrafen. Aan hen werd gevraagd een originele tekst te maken die een nieuwe betekenis geeft, door de informatie op de meest geschikte manier te combineren en te herschikken.


Porat, E;
Blau, I;
Barak, A
(2018)

Informatie-geletterdheid: De performance-opdracht is gebaseerd op de oorspronkelijke performance-opdracht, zoals eerder ontwikkeld door Gui en Argentiinië (2009, 2011), geïnspireerd door de informatievaardigheidstaak van Van Deursen en van Dijk (2008), met als doel de evaluatiepraktijken van informatie te testen. In tegenstelling tot de screenshots die in een eerdere studie werden gepresenteerd, hebben we actieve links gegeven naar websites die studenten konden bezoeken en kritisch kunnen bekijken. In de eerste deeltaak ("Identificatie van het brontype") werd de deelnemers gevraagd om de aard van elke website en de informatiebronnen achter elke website te kiezen en te sorteren. In de tweede deeltaak ("kritische evaluatie van informatie") werd de deelnemers gevraagd te evalueren of de informatie op elk van de vijf websites betrouwbaar was, een neutraal en objectief standpunt inhield en geschikt was voor een onderzoeksopdracht. De antwoorden op beide deelopdrachten waren meerkeuzevragen. De score van elke deelnemer werd bepaald aan de hand van het aantal juiste antwoorden dat voor de vijf subtaken werd gegeven.

Branching literacy/hypermedia literacy: De performance-opdracht is gebaseerd op de oorspronkelijke performance-opdracht, zoals eerder ontwikkeld door Eshet en Amichai-Hamburger (2004). De studenten werden geleid naar een toeristische website en werden gevraagd om een lange weekendtrip te plannen naar een Europese stad die ze nog nooit hadden bezocht. Er werd hen gevraagd om een kaart, een dagschema en informatie over elke toeristische attractie mee te sturen. Om de taak effectief uit te voeren was het gebruik van vertakkende geletterdheid nodig om samenhangende kennis uit onafhankelijke informatiebronnen op te bouwen en tegelijkertijd de juiste navigatiepaden te kiezen in een niet-lineaire online omgeving.

Socio-emotionele geletterdheid: De performance-opdracht is gebaseerd op de oorspronkelijke performance-opdracht, zoals eerder ontwikkeld door Eshet en Amichai-Hamburger (2004). Het onderzoek naar deze geletterdheid werd daarom uitgevoerd in een asynchrone discussiegroep, die het mogelijk maakte om na te

	<p>denken en zorgvuldig reacties op andermans berichten op te stellen. Het onderwerp van de discussie was 'online veiligheid'. Deze taak vereist het vermogen om "sociale aanwezigheid" in digitale communicatie te projecteren zowel kennis als persoonlijke perspectieven uit te drukken en gevoelens en persoonlijke verhalen te delen.</p> <p>Real-time thinking literacy: niet empirisch getest in eerdere studies. In de huidige studie werd dit onderzocht aan de hand van een uitdagend digitaal spel. In dit spel werden gebruikers blootgesteld aan meerdere stimuli die met een zeer hoge snelheid op het scherm bewegen en de cognitie in realtime in willekeurige tijds- en ruimtelijke distributie "bombarderen". De score die een succesvolle prestatie op de realtime geletterdheidstaak vertegenwoordigde, werd bepaald op basis van de tijdsduur (in seconden) die gebruikers erin slaagden om te "overleven" in het uitdagende spel, en daarmee aan te tonen dat ze in staat waren om simultaan stimuli effectief te verwerken.</p> <p>Afgezien van de real-time geletterdheid, werden de andere digitale geletterdheid vaardigheden onafhankelijk geëvalueerd door twee beoordelaars na de initiële opleiding die door de onderzoekers op basis van de criteria werd gegeven.</p> <p>Self-perceived digital literacy</p> <p>Deelnemers beoordeelden en rapporteerden hun digitale geletterdheid door het beantwoorden van een vragenlijst. De vragenlijst werd ontwikkeld door Blau & Shamir-Inbal (2014) en is gebaseerd op het conceptuele DL-kader van Eshet-Alkalai (2012) (vergelijkbaar met de performance-based taken). De vragenlijst bestond uit 20 items (drie a vier items per soort geletterdheid). De deelnemers evalueerden in hoeverre ze competent waren in het uitvoeren van de verschillende digitale geletterdheidstaken. De reacties werden beoordeeld van 1 t.e.m. 6 (heel moeilijk/met veel moeite – heel makkelijk/met weinig moeite)</p> <p>Voorbeelden per soort geletterdheid: Visuele geletterdheid: "Informatie begrijpen die in een illustratie wordt gepresenteerd" Reproductie-geletterdheid: "Verbinding maken tussen een aantal verschillende online bronnen bij het schrijven van een nieuwe tekst" Branching literacy: "Het opbouwen van betekenis van informatie op een website met veel webpagina's" Informatie-geletterdheid: "Informatie van verschillende websites vergelijken om na te gaan of de informatie die ik heb gevonden betrouwbaar is" Sociaal-emotionele geletterdheid: "Respectvol omgaan met de meningen van anderen bij het beantwoorden van een nieuwe tekst door middel van e-mail, forum, SMS, WhatsApp, Facebook, etc." Real-time denken: "Snel reageren en reageren als ik een digitale game of simulatie speel".</p>
<p>Hatlevik, OE; Scherer, R; Christophersen, KA (2017)</p>	<p>Een meerkeuzetest bestaande uit 14 vragen die ontwikkeld zijn op basis van het Noorse ICT-curriculum en betrekking hebben op thema's als het zoeken en verwerken, produceren, communiceren en evalueren van digitale informatie (automatische scoring)</p> <hr/> <p>ICT literacy items</p> <hr/> <p>Which digital device can you use to measure up a 4-km nature trail? What is the main difference between a digital map and a map on paper? Which statement about Wikipedia is incorrect? You believe there should be no homework for school students. How can you work for this matter? You will find out who is the host of the "Eurovision Song Contest" on the TV channel NRK. Which keyword(s) should you use? Is it right for you to write false things about others online? You have found a poem on the Internet that you will use in a task. What should you do? Can you rely on information from Wikipedia? Can people that you do not know identify the websites you have visited and your online search words? What is a Wiki? Which digital tool should you choose to communicate with the student in Japan during school hours? You must publish a project assignment on an open blog. Can you use any image from the Flickr Image Sharing Service (www.flickr.com) in this project task? You want to publish pictures of others. What is the best thing to do? Why should you refer to sources in project assignments?</p>
<p>Fernandez-Montalvo, J ; Penalva, A ; Irazabal, I ; Lopez-Goni, JJ (2017)</p>	<p>Conceptual: Do you know what is 'a social network' 'a social network profile' 'cyberbullying' 'digital identity' 'visibility on the net' 'privacy on the net' 'a false identity'</p> <p>Procedural: Do you know how to</p>

	<p>'restrict privacy' 'block a message' 'reject an offensive message' 'configure privacy settings on a social network' Attitudinal: 'the internet can be dangerous' 'I should report any bullying that happens on the internet' 'I need permission to post other people's information on the internet' 'All the people I know on the internet are my friends' 'If I have a problem on the internet I should tell a friend' 'What I say on the internet helps build the reputation others have of me' 'It is not easy to remove information that has been posted on the internet' 'I should never send offensive messages through the internet when I am angry.'</p>
<p>Avsec, S., Jamšek, J. (2016)</p>	<p>Multiple-choice items</p> <p>To measure the KN component multiple-choice items have been developed so they extract higher-order thinking.</p> <p>Example 1 When installing or repairing electronic devices, the most important aspect we must adhere to is:</p> <p>(A) recommended guidelines (B) user manual (C) assembly scheme (D) security procedures</p> <p>Example 2 When working with _____ for cutting/shaping polystyrene (see image) you should _____. Fill in the appropriate words.</p>  <p>(A) a machine—pay attention to the electric current (B) a device—be careful with hot wire cutting (C) a tool—wear protective goggles and gloves (D) a device—use a user manual for work (E) a utility—follow the instructions for safe operation</p>
<p>Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt, 2014</p>	<p>Task Type 1: Information-based response tasks</p> <p>The response formats for these tasks may be multiple-choice, constructed-response, or drag-and-drop ones that use the technology only to display the stimulus material and record participant responses.</p>

Task Type 2: Skills task

TEL Framework, 2018

Scenario-based assessment set

Discrete item assessment set (selected of constructed-response items)

Park rangers noticed the problem because they've been estimating the number of hares in the area for the last four years. Here's what they found. Last year, 2002, there were about 95,000 hares. The year before that, 2001, there were about 80,000. In 2000, there were 25,000. And in 1999, there were only about 1,000 hares.

Your task is to organize the data to see if there is a trend.

Pick a tool to use:

Word processor

Spreadsheet

Presentation

1

(Source: Quellmalz & Kozma, 2004)

Chortlers

Page1 Page 2

The chortler is a small woodland bird which has been declining in numbers recently. Here are some ideas why chortlers are becoming less common:


- More air pollution
- High summer rainfall
- Increasing numbers of hawks

120 woodland sites are surveyed.

The number of chortlers and hawks are recorded as a percentage of the numbers found 5 years ago.

The average summer rainfall and air pollution levels have been recorded for the last 5 years.

Go to page 2 and explore the survey data.



Chortlers

Page1 Page 2

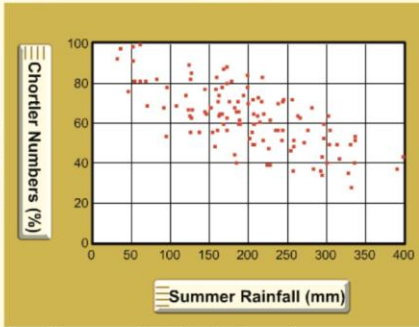
Click on the buttons below to present the data in different ways.

Browse & Sort Data **Draw Graphs** **Group Data**

Drag these labels to the graph axes to choose what to plot.

Hawk Numbers (%)

Pollution Index



2. Use these tools to investigate possible causes of the fall in chortler numbers.

Write your conclusions on paper.
Say how you would present the data to clearly support your conclusions.

Kim, Kil, & Shin, 2014

Geen voorbeelditems

Kennisnet, nd *

Deze toets betreft een praktische opdracht, die onder andere de volgende elementen bevat:

- maak een social-media-account
- bedenk hoe je je persoonlijke gegevens op het beste kunt beschermen
- zoek informatie op internet
- maak een fotoverhaal
- bedenk welke informatie je wilt delen (waarom en met wie)

	<ul style="list-style-type: none"> • los een probleem op (in dit geval: anderen helpen) door het gebruik van digitale middelen <p>Een voorbeelditem is: “Hey! Samen met Bahia ga ik een wandeltocht maken voor het goede doel. We krijgen van een aantal familieleden één euro per gelopen kilometer. We wandelen langs de drie dorpen waarin onze familieleden wonen: Zevenhoven, Uithoorn en Vrouwenakker. We willen veel geld ophalen In welke volgorde moeten we de meeste kilometers lopen?”</p>
Kim, Ahn, & Kim, 2019	Geen voorbeelditems

* Dit voorbeeld is ontleend aan de meest recente studie van Heitink, welke in het najaar van 2019 wordt gepubliceerd (Kennisnet (in pub.), *Leerlingsmonitor digitale geletterdheid 2019*. Zoete meer: Kennisnet)

,
