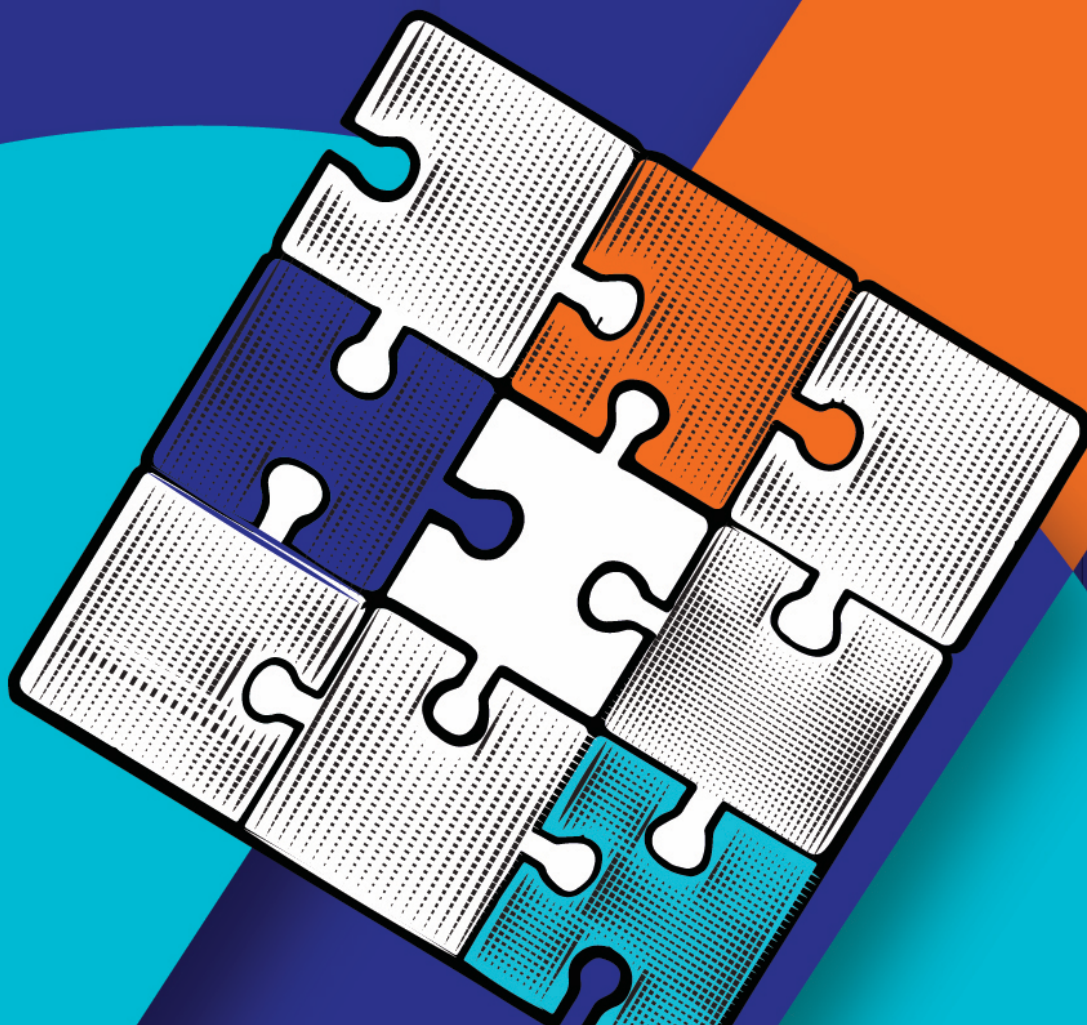


Startnotitie digitale geletterdheid

Bovenbouw voortgezet onderwijs

SLO, september 2021



Verantwoording



**2021 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling),
Amersfoort**

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteurs: Hans de Vries, Lydwin van Rooyen

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

Inhoudsopgave

Deel I	4
1. Inleiding	4
2. Huidige stand van zaken en positie van het leergebied	5
a. Omschrijving van het leergebied	5
b. Huidige situatie	5
c. Curriculum.nu	6
3. Ontwikkelingen	7
a. De gedigitaliseerde (beroeps)wereld	7
b. De relatie mens-machine	8
c. De waarde van data	8
4. Curriculaire uitdagingen	9
a. Zoeken naar een digitale balans	9
b. Het vormen van een eigen oordeel	10
c. Digitale veiligheid en leefregels	10
5. Voorwaarden	11
a. Plaats in het curriculum	11
b. Kansengelijkheid	12
c. Professionalisering	12
6. Conclusie	12
7. Bronnenlijst	14
Deel II	15
Deel II a	17
Deel II b	25

Deel I

Digitale geletterdheid algemeen

1. Inleiding

Vanaf najaar 2021 worden vakvernieuwingscommissies opgestart voor het ontwikkelen van concept-examenprogramma's voor een aantal vakken in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs (vo). Startnotities zijn daarbij een belangrijk instrument en uitgangspunt. Ze brengen per vakgebied de ontwikkelingen binnen onderwijsbeleid, onderzoek, onderwijspraktijk en samenleving in kaart en leggen zo een solide basis onder het ontwikkelwerk.

Dat geldt ook voor deze startnotitie, die specifiek zicht biedt op de relevante en actuele ontwikkelingen voor digitale geletterdheid voor de bijstelling van mogelijk alle examenprogramma's in de bovenbouw van vmbo, havo en vwo. De startnotities zijn geschreven door SLO. Bij de totstandkoming zijn externe deskundigen betrokken geweest, onder wie vertegenwoordigers van de vakvereniging, leraren, lerarenopleiders, toetsdeskundigen, wetenschappers en vakdidactici.

Deze startnotitie integreert ook de eerder ontwikkelde startnotitie in 2018 en opbrengsten en adviezen van het ontwikkelteam voor digitale geletterdheid in het kader van Curriculum.nu (2019). De vakvernieuwingscommissies voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs zullen de huidige startnotitie gebruiken als input voor het ontwikkelen van de examenprogramma's in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. Andere input omvat de werkopdracht van het ministerie van OCW aan SLO en de operationalisering daarvan in werkinstructies; de adviezen van de Curriculumcommissie waaronder het hanteren van een rationale bestaande uit de doeldomeinen kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming; de huidige examenprogramma's en de voorstellen van Curriculum.nu.

2. Huidige stand van zaken en positie van het leergebied

Digitale geletterdheid is een nieuw leergebied en zal bij de vakvernieuwing bovenbouw, die in 2021-2022 van start gaat, voor het eerst in het landelijke curriculum worden meegenomen. Dat brengt een aantal uitdagingen met zich mee. In deze paragraaf wordt kort omschreven wat het leergebied behelst, op welke manieren dit nu terug te vinden is op scholen, wat de voorstellen van Curriculum.nu hierover zeggen en hoe het leergebied in andere Europese landen is ingevoerd.

a. Omschrijving van het leergebied

Leerlingen zijn digitaal geletterd als ze overweg kunnen met ICT, digitale media en andere technologieën die nodig zijn om toegang te krijgen tot informatie. Zij kunnen deze vaardigheden gebruiken om actief deel te nemen aan de hedendaagse (kennis)maatschappij én aan de toekomstige maatschappij, waarin naar verwachting een groter appel wordt gedaan op digitale geletterdheid.

Daarbij zijn verschillende vaardigheden nodig:

- Instrumentele vaardigheden (het kunnen omgaan met ICT en ICT-toepassingen).
- Structurele vaardigheden (het kunnen zoeken en selecteren van informatie).
- Strategische vaardigheden (het verwerken, integreren en produceren van informatie).

Anders gezegd: digitale geletterdheid is een combinatie van de onderdelen: computational thinking, ICT-basisvaardigheden, mediawijsheid en informatievaardigheden (zie ook Thijs et al., 2014).

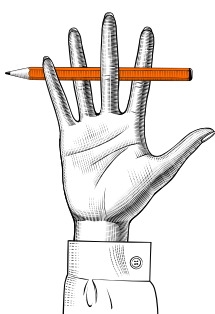
b. Huidige situatie

Hoewel al sinds 2012 wordt gesproken over het belang van onderwijs in digitale geletterdheid (Koninklijke Nederlandse Akademie der Wetenschappen, 2012), heeft dit leergebied nog geen officiële plaats in het curriculum. Terwijl in de maatschappij de invloed van digitale technologie een hoofdrol heeft opgeëist, besteedt het funderend onderwijs hier weinig aandacht aan.

Tegelijkertijd verwachten scholen steeds meer digitale vaardigheden van hun leerlingen. Werkstukken en presentaties worden op de computer gemaakt (ICT-basisvaardigheden), informatie wordt opgezocht op internet (informatievaardigheden) en er wordt van leerlingen verwacht dat ze zich veilig en verantwoord gedragen op sociale media (mediawijsheid). In het vervolgonderwijs heeft probleemoplossen met behulp van de mogelijkheden van ICT (*computational thinking*) vaak een centrale plaats. Uit het praktijkonderzoek van Kennisnet-SLO (Demaret et al., 2021) komt naar voren dat in po en vo ICT-basisvaardigheden enige aandacht krijgen, maar dat dit voor de andere drie pijlers van digitale geletterdheid nauwelijks het geval is. Daarnaast brengt dit onderzoek naar voren dat bepaalde aspecten

van metacognitie voorwaardelijk zijn voor een goed ontwikkelde en toepasbare digitale geletterdheid.

Omdat leerlingen zoveel tijd online besteden, wordt impliciet aangenomen dat ze de daarbij behorende vaardigheden zelf ontwikkelen – de leerling wordt gezien als *digital native*. Uit recent onderzoek (Mascheroni, 2020) blijkt echter dat dit niet waar is: er is geen directe relatie tussen de hoeveelheid tijd die iemand besteedt aan digitale media en technologie en de ontwikkeling van digitale vaardigheden. Uit een recente studie over digitale informatievaardigheden onder veertienjarigen in Europa (Fraillon et al., 2019) blijkt dat bijna de helft van deze jongeren slechts beschikt over de meest basale vaardigheden omtrent het gebruik van ICT voor het vergaren en verwerken van informatie. Slechts twintig procent beheerst deze vaardigheden goed genoeg om zelfstandig om te gaan met digitale informatieverwerking en -verwerking.



“Terwijl in de maatschappij de invloed van digitale technologie een hoofdrol heeft opgeëist, besteedt het funderend onderwijs hier weinig aandacht aan.”

c. Curriculum.nu

In 2018 is gestart met een beoogde curriculumherziening voor het funderend onderwijs, onder de naam Curriculum.nu. Hierbij is digitale geletterdheid aangemerkt als één van de negen te ontwikkelen leergebieden. Een ontwikkelteam van leraren en schoolleiders heeft een visie op het leergebied ontwikkeld. Aan de hand daarvan zijn zes grote opdrachten met bijbehorende bouwstenen opgeleverd om de inhoud van het leergebied te beschrijven (Curriculum.nu, 2019). Dit document beschrijft de inhoud van het leergebied in het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Daarnaast bevat het aanbevelingen over de voortzetting van het leergebied in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs.

Op dit moment is nog niet duidelijk op welke wijze de opbrengsten van Curriculum.nu zullen leiden tot het invoeren van het leergebied digitale geletterdheid in het primair onderwijs en in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Dat leidt tot een probleem bij het beschrijven van de bovenbouwprogramma's; het is immers niet duidelijk wat het ingangsniveau van de leerlingen zal zijn. We hanteren een aanpak waarbij een hoog ambitieniveau wordt aangehouden. Dat het beschreven eindniveau niet voor alle leerlingen direct haalbaar zal zijn, is daarvan een consequentie. Monitoring en voortdurende bijstelling van het curriculum is daarom voor dit leergebied van groot belang. Een extra uitdaging daarbij is om op den duur een doorlopende leerlijn te bewerkstelligen en onderhouden.

3. Ontwikkelingen

Digitale technologie is steeds dieper geworteld in onze maatschappij. De invloed daarvan zorgt ervoor dat we leerlingen opleiden voor een wereld die er anders uitziet dan die van vandaag, met beroepen die nu nog niet bestaan of een heel andere vorm zullen hebben. De noodzaak voor het invoeren van het leergebied digitale geletterdheid komt voort uit die ontwikkelingen. In deze paragraaf werken we drie belangrijke ontwikkelingen verder uit.

a. De gedigitaliseerde (beroeps)wereld

Technologie is overal. Ingenieur of restaurantmanager, loodgieter of taalwetenschapper: in bijna alle beroepen is de rol van digitale technologie en data aanwezig. In het dagelijks leven en bij deelname in de samenleving is de betekenis van digitale technologie groot en groeiende. Gezien de snelheid waarmee technologie en de toepassingen daarvan zich ontwikkelen, is het niet te voorzien op welke manieren de leerling er later mee te maken zal krijgen (Frey & Osborne, 2013). Zeker is dat het regelmatig nodig zal zijn om met nieuwe toepassingen om te leren gaan. Een belangrijk doel van het landelijk curriculum voor digitale geletterdheid is om leerlingen te helpen een flexibele *mindset* te ontwikkelen, zodat zij steeds bij kunnen blijven leren.

Om leerlingen te helpen bij het maken van een goede studie- of beroepskeuze, hebben vakdocenten de taak om een realistisch beeld te schetsen van het beroepenveld dat aan hun vak verbonden is. Daarbij moet oog zijn voor de invloed van digitalisering op dat veld, bijvoorbeeld de rol die data-analyse hierbij heeft. Door de invloed van digitalisering mee te nemen in de curriculumherziening, wordt deze zichtbaar in de inhoud van vakken. Zo kunnen vakken een bijdrage leveren aan een realistische en meer volledige beeldvorming over de beroepen en studies waar het vak op voorbereidt.



“Om leerlingen te helpen bij het maken van een goede studie- of beroepskeuze, hebben vakdocenten de taak om een realistisch beeld te schetsen van het beroepenveld dat aan hun vak verbonden is.”

In alle beroepen is probleemoplossend vermogen van groot belang. Oefenen met *computational thinking* helpt om complexe vraagstukken op te lossen, door deze te structureren en in subvragen op te delen, die al dan niet met behulp van digitale technologie opgelost kunnen worden. Ook het belang van goed ontwikkelde algemene vaardigheden als logisch en kritisch denken, slim organiseren, duidelijk communiceren en effectief samenwerken, moet niet worden onderschat. Digitale tools, zoals die ook in de beroepspraktijk worden toegepast, zijn daarbij onmisbaar.

b. De relatie mens-machine

De digitale revolutie heeft wereldwijd geleid tot grote veranderingen. Veel taken die van oudsher door mensen werden uitgevoerd, kunnen efficiënter en beter door machines worden gedaan. Auto's worden door robots in elkaar gezet, de productie van levensmiddelen gebeurt machinaal, apparaten met sensoren monitoren je gezondheid en adviseren over levensstijl. Dat leidt tot tijdwinst, creëert nieuwe mogelijkheden en helpt om een hoge levensstandaard mogelijk te maken en te onderhouden. Het slim inzetten van digitale technologie heeft dus veel voordelen.

De rol die digitale technologie in de maatschappij heeft veroverd, verandert ook de rol die wij als mensen innemen. Waar traditionele technologie werd gemaakt, aangestuurd en gecontroleerd door mensen, werkt moderne technologie vaak met *machine learning*-algoritmes. Deze algoritmes worden door de technologie zelf doorontwikkeld en geoptimaliseerd, waardoor zelfs de ontwikkelaar het algoritme niet meer precies kent.

De schaduwzijde hiervan is dat algoritmes ongemerkt minder wenselijke uitkomsten genereren. De lijn tussen een krachtig middel en een schending van ethische codes is dun: denk bijvoorbeeld aan algoritmes die adviseren over het schoolniveau van basisscholieren, een voorselectie maken uit sollicitatiebrieven of belastingaangiftes screenen op mogelijke fraude. Dit zijn allemaal nuttige toepassingen, maar door de manier waarop de algoritmes met correlaties omgaan, kunnen ze onbedoeld discriminatie met zich meebrengen.

Kennis over de werking van algoritmes is noodzakelijk om te kunnen besluiten welke taken kunnen worden uitgevoerd door technologie, te kunnen voorzien welke risico's daaraan zijn verbonden en te kunnen beoordelen of het gebruik ervan in lijn is met ethische en privacyregels. In het algemeen geldt dat de groeiende rol van digitale technologie noopt tot bezinning op de relatie mens-technologie. Daarbij spelen filosofische, ethische, economische en maatschappelijke kwesties een rol. Het is belangrijk dat leerlingen op school kritisch leren nadenken over deze kwesties en zich daarbij baseren op een degelijke kennisbasis.

c. De waarde van data

Overal waar digitale technologie is, worden data verzameld en gebruikt. Online winkelgedrag leidt tot suggesties passend bij de eerder gekozen stijlen en maten, streamingplatforms kunnen de gebruiker wijzen op nieuwe films, series en bands die hem of haar aanspreken, de koelkast genereert de boodschappenlijst. Wie oefent voor het rijexamen kan software gebruiken die oefeningen aanbiedt op basis van eerder gemaakte fouten. En misschien is dat examen binnenkort niet eens meer nodig, nu zelfrijdende auto's sneller en adequater op verkeerssituaties kunnen reageren dan mensen. Slimme, adaptieve algoritmes stroomlijnen zo het dagelijks leven.

Het op grote schaal verzamelen en analyseren van data biedt veel kansen. Door te leren hoe dit op verschillende plaatsen gebeurt en na te denken over

de mogelijkheden die hiermee ontstaan, creëer je bewustzijn en oog voor die kansen. Dat is ook nodig om met de schaduwzijde van de data-economie om te kunnen gaan: filterbubbels die ervoor zorgen dat je weinig merkt van andere meningen en voorkeuren dan die van jezelf en verdienmodellen die persoonlijke data te gelde maken. Door je bewust te worden van wanneer en waar je data achterlaat kun je verantwoord met deze risico's omgaan.

4. Curriculaire uitdagingen

Om toegerust te zijn op een plaats in de maatschappij hebben leerlingen een aantal nieuwe vaardigheden nodig. In het primair onderwijs en de eerste jaren van het voortgezet onderwijs begeven leerlingen zich steeds zelfstandiger op een steeds breder sociaal terrein. In de bovenbouw ontwikkelen zij zich verder, om uiteindelijk zelfstandig te kunnen functioneren. Daarbij lopen ze in de gemedialiseerde wereld tegen allerlei uitdagingen aan. Ook zijn er vaardigheden waar in het onderwijs al aandacht aan wordt besteed, maar die in het licht van digitale technologie een grotere of andere plaats verdienen. In deze paragraaf werken we drie van deze vaardigheden verder uit.

a. Zoeken naar een digitale balans

Leerlingen in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs worden geacht steeds zelfstandiger te werken. Hun huiswerk plannen ze zelf, toetsen bereiden ze op hun eigen manier voor, aan het niet halen van deadlines worden consequenties verbonden. Op deze manier worden ze voorbereid voor vervolgstudie en beroep, waar zelfregulering van groot belang is. De school begeleidt leerlingen bij die overgang, spreekt ze aan op hun gedrag en helpt ze als het niet lukt.

In de gemedialiseerde samenleving is zelfregulering lastiger geworden. Dat geldt niet alleen voor kinderen, maar voor iedereen. Het is nodig om digitale media te gebruiken om op de hoogte te blijven en werk uit te voeren, maar het *device* waarop je aan een werkstuk werkt is hetzelfde als dat waarop je vrienden je op de hoogte houden over hun leven, waarop je je creativiteit de vrije loop laat met vlogs en zelfgebouwde game-omgevingen en waarop je de nieuwste films, games en series binnen handbereik hebt.

Het is voor veel leerlingen een grote uitdaging om een gezonde balans te vinden in het omgaan met digitale media. Het is bovendien dusdanig essentieel voor goed functioneren op school, tijdens studie en beroep, dat het past om ook hier oog voor te hebben en waar nodig aandacht en begeleiding te bieden.



b. Het vormen van een eigen oordeel

Bij het omgaan met digitale media blijkt steeds meer het belang van de kritische blik daarop: hoe beoordeel je bronnen op betrouwbaarheid? Hierbij is sprake van een zichzelf versterkend systeem, waarin leerlingen worden blootgesteld aan desinformatie en daarna door de 'slimme' algoritmes van sociale media steeds meer dubieuze bronnen in hun online omgeving kunnen aantreffen. Om goede en betrouwbare nieuwsbronnen te kunnen (blijven) ontsluiten, moeten leerlingen daarom weten hoe ze erachter kunnen komen of iets echt en betrouwbaar is, en hoe ze hun omgeving zó kunnen inrichten dat ze nepnieuws en desinformatie zoveel mogelijk buiten de deur houden. Het is daarbij van waarde om zo nu en dan de eigen filterbubbel te verlaten en de wereld door een andere bril te bekijken.

Doordat sociale media door algoritmes worden gestuurd, dreigt hier ook stereotypering. Denk hierbij aan eenzijdige beeldvorming over bepaalde bevolkingsgroepen en religies. Om dit te kunnen doorzien is een actieve houding met betrekking tot digitale bronnen noodzakelijk.

c. Digitale veiligheid en leefregels

Wie online is, laat sporen na. Leerlingen moeten zich daarvan bewust worden en leren op welke manieren dat gebeurt. Zo kunnen ze invloed uitoefenen op

hun online aanwezigheid en de mogelijkheden benutten om ongewenste sporen uit te wissen. Daarbij gaat het niet alleen om hun eigen veiligheid en privacy, maar ook om die van anderen.

Zoals in elke maatschappij is het van belang om online te handelen binnen een moreel kader, volgens de regels van een etiquette. Het onderwijs heeft als taak om leerlingen die regels aan te leren en ze kritisch te bevragen, om leerlingen in staat te stellen om goede digitale omgangsvormen te ontwikkelen en zich die toe te eigenen.

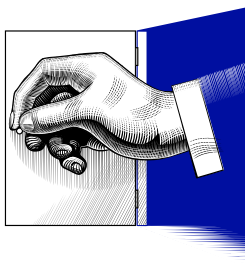
5. Voorwaarden

Leerlingen leren thuis, op school en in hun sociale omgeving omgaan met en zich verhouden tot digitale technologie. Het onderwijs heeft daarin als taak om een gidsende, soms zelfs sturende, rol te spelen. Om dit te kunnen doen is het belangrijk dat scholen een breed gedragen visie op het leergebied ontwikkelen en hun personeel toerusten om het onderwijs hierin op een gedegen manier vorm te geven. Hierbij identificeren we drie knelpunten waaraan aandacht moet worden besteed om het leergebied van een fundament te kunnen voorzien.

a. Plaats in het curriculum

Omdat digitalisering alle vakken raakt, zullen alle vakken hier in hun curriculum aandacht aan moeten geven. Door vanuit de praktijk naar het schoolvak te kijken, moet duidelijk worden welke verbindingen met digitale technologie van belang zijn om in het curriculum vast te leggen. Daarnaast zijn er kennis en vaardigheden die voor alle leerlingen van belang zijn, ongeacht welk profiel of vakkenpakket zij volgen. Waar dit voor de hand ligt, kan dit binnen de vakken van het gemeenschappelijk deel een plaats krijgen: denk bijvoorbeeld aan informatievaardigheden bij Nederlands of digitaal burgerschap bij maatschappijleer.

Een deel van deze kennis en vaardigheden heeft echter geen natuurlijke 'landingsplaats' bij de vakken uit het gemeenschappelijk deel. Het gaat hierbij met name om de meer technische kennis die nodig is om aspecten van digitalisering binnen de vakcontexten te kunnen hanteren. Er ligt hier een curriculaire uitdaging: hoe waarborg je dat ook deze inhoud op een geschikte manier wordt aangeboden en hoe zorg je ervoor dat er verbindingen met de vakken worden gemaakt, zodat de samenhang zichtbaar blijft?



Door vanuit de praktijk naar het schoolvak te kijken, moet duidelijk worden welke verbindingen met digitale technologie van belang zijn om in het curriculum vast te leggen.

b. Kansengelijkheid

Vaak wordt gedacht dat jongeren vanzelf digitaal vaardig worden door hun veelvuldig gebruik van digitale technologie. Dit blijkt echter niet zo te zijn: met name onder jongeren uit gezinnen met een lage sociaaleconomische status zijn digitale vaardigheden beperkt, waardoor zij moeite hebben om mee te draaien in de digitale maatschappij. Dit volgt het algehele beeld dat de kansen van jongeren in grote mate bepaald worden door hun thuissituatie. Om ook deze groep digitaal geletterd te laten worden is in het onderwijs dus tijd en aandacht nodig (Haddon, et al., 2020).

Aandacht voor digitale geletterdheid vergroot niet alleen de kansen in het domein van digitale technologie, maar ondersteunt ook het leren van de leerling in het algemeen. Digitale technologie wordt in het onderwijs, maar ook in de beroepscontext, bij allerlei taken veelvuldig als hulpmiddel ingezet. Iemand die gemakkelijk met zulke hulpmiddelen overweg kan, zal eerder tot de kern van de taak kunnen komen.

c. Professionalisering

Om in de praktijk van de school de landelijke doelen voor digitale geletterdheid te realiseren is kennis, maar ook visie vereist. Dit begint bij het bestuur: wat is het belang van onderwijs in digitale geletterdheid, wat is het profiel van de school hierin? Daaruit vloeit een vraag naar professionalisering voort. Hierbij gaat het niet alleen om de instrumentele ICT-vaardigheden die sommige docenten nog moeten ontwikkelen (ECP, 2019), maar ook om ontwikkeling van de pedagogische en didactische aanpak van dit leergebied, en, niet in de laatste plaats, om de bewustwording van docenten dat digitale geletterdheid ook deel uitmaakt van hun vakgebied.

Bij vakvernieuwing leidt dit tot een uitdaging: aan de ene kant moeten de nieuwe eindtermen aansluiten bij de expertise van de vakdocenten, aan de andere kant hebben vakdocenten de verantwoordelijkheid om zich te blijven professionaliseren. Om leerlingen onderwijs te kunnen bieden dat aansluit bij de huidige maatschappij, is het nodig om hierin ambitieuze keuzes te maken, waarbij tijdens de implementatie oog moet zijn voor de tijd die docenten nodig hebben om zich nieuwe vakinhoud eigen te maken.

Omdat digitale geletterdheid bij alle vakken een rol speelt, verdient het de aanbeveling om steeds in samenhang met andere vakken te blijven ontwikkelen en formuleren.

6. Conclusie

Digitale technologie is op een ingrijpende manier verweven met de samenleving en het leven van leerlingen. De invloed van digitalisering op het leven van leerlingen is actief en vergaand. De digitale wereld is het toneel geworden van vrijwel alle aspecten van het bestaan, van sociale contacten tot professioneel handelen en van creatieve uitingen tot politieke betrokkenheid. Het is onmogelijk en onwenselijk om dit los te zien van de veilige schoolomgeving. Leerlingen hebben kennis en vaardigheden nodig om zich op een verantwoordelijke en kritische manier te kunnen verhouden tot digitale technologie. Daarbij speelt het onderwijs een belangrijke rol, niet alleen om dit aan leerlingen aan te bieden, maar ook om ervoor te zorgen dat alle leerlingen,

ongeacht hun achtergrond en capaciteiten, hun kennis en vaardigheden voldoende kunnen ontwikkelen.

De invoering van het leergebied digitale geletterdheid in het curriculum is daarbij een belangrijke stap. Maar er moet wel aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan om deze onderwijsinhoud van waarde te laten zijn voor de leerlingen. Scholen moeten de noodzaak voelen van het onderwijs in dit leergebied, en kennis ontwikkelen over zowel de inhoud ervan als pedagogische en didactische uitdagingen die ermee gepaard gaan. Docenten moeten hiervoor op een nieuwe manier naar hun vak gaan kijken: digitalisering heeft immers invloed op elk vakgebied en de studie- en beroepssituatie waarin leerlingen terechtkomen, vraagt om kennis van en omgangsvormen met digitalisering.

7. Bronnenlijst

Curriculum.nu. (2019). *Leergebied Digitale Geletterdheid. Voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Digitale Geletterdheid*. Curriculum.nu.

Demaret, N., van Kessel, M., & van Rooyen, L. (2021). *Rapport praktijkonderzoek digitale geletterdheid po-vo*. SLO.

ECP. (2019). *Monitor digitale geletterdheid PO*. ECP. <https://ecp.nl/wp-content/uploads/2019/09/Infographic-Digitale-Geletterdheid-Monitor-2019.pdf>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2019). *Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Frey, C., & Osborne, M. (2013). *The future of work*. Oxford Martin Programma on Technology and Employment. <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>

Haddon, L., Cino, D., Doyle, M.-A., Livingstone, S., Mascheroni, G., & Stoilova, M. (2020). *Children's and young people's digital skills: a systematic evidence review*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4274654>

Koninklijke Nederlandse Akademie der Wetenschappen. (2012). *Digitale geletterdheid in het voortgezet onderwijs*.

Mascheroni, G. C. (2020). Digital skills, risks and wellbeing among European children: Report on (f)actors that explain online acquisition, cognitive, physical, psychological and social wellbeing, and the online resilience of children and young people. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4313274>

Deel II

Aanbevelingen aan de vakvernieuwingscommissies voor de vakken in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs.

Inleiding

Bij de formulering van de nieuwe eindtermen voor de vakken is het uitgangspunt, dat de doelen van digitale geletterdheid zoveel mogelijk geïntegreerd worden in de andere vakken. De curriculumcommissie zegt daarover:

‘De inhouden van Burgerschap en Digitale geletterdheid worden geïntegreerd in concept-examenprogramma’s van andere relevante vakken’ (Curriculumcommissie, juni 2021, blz. 28).

De keuze om de doelen van digitale geletterdheid zoveel mogelijk te integreren in andere vakken is gemaakt omdat de andere vakken relevante context bieden om op betekenisvolle wijze te werken aan de doelen van digitale geletterdheid en omdat ook de inhoud van andere vakken beïnvloed wordt door de mogelijkheden die digitale technologie biedt. Hieronder formuleren we per vak concrete aanbevelingen voor de integratie van doelen van digitale geletterdheid in het concept-examenprogramma van het betreffende vak. Bij deze aanbevelingen baseren we ons op de eerder uitgevoerde verkenning met betrekking tot de verkaveling van doelen van digitale geletterdheid over andere vakken. Bij de aanbevelingen gaan we ervan uit dat de havo en vwo-leerlingen in de onderbouw de basiskennis en -vaardigheden hebben geleerd die alle leerlingen nodig hebben om te functioneren in de huidige en toekomstige (digitale) samenleving. Dit uitgangspunt hebben we gekozen in de wetenschap, dat digitale geletterdheid op dit moment geen structurele plek heeft in de onderbouw. We lopen hiermee vooruit op de invoering van kerndoelen voor digitale geletterdheid voor de onderbouw.

We hebben gekeken welke kennis en vaardigheden uit de onderbouw in de bovenbouw onderhouden zouden moeten worden, welke kennis en vaardigheden in aanmerking komen voor verdieping en welke nieuwe kennis en vaardigheden in de bovenbouw aan de orde zouden moeten komen. Niet alle doelen van digitale geletterdheid kunnen worden geïntegreerd in andere vakken. De voor digitale geletterdheid specifieke kennis en vaardigheden zullen op een andere wijze aan de orde moeten komen. We gaan hier in deze startnotitie niet verder op in.

Voor het vmbo hebben we een andere benadering gekozen: de doelen die het ontwikkelteam voor de onderbouw heeft geformuleerd zijn ambitieus, maar beschrijven, op een enkel punt na, wat nodig is voor iedere leerling om deel te kunnen nemen aan de huidige en toekomstige samenleving waarin digitale technologie een grote en groter wordende rol speelt. De beschreven doelen zijn waarschijnlijk te ambitieus om te realiseren in de onderbouw van het vmbo. Deze duurt immers een jaar korter dan de onderbouw voor havo en vwo en

daarnaast is de complexiteit van de aan te leren kennis en vaardigheden te groot voor de fase van (attitude)ontwikkeling waar vmbo-leerlingen in de onderbouw in zitten. Vandaar dat we voorstellen om het overgrote deel van de voorstellen van het ontwikkelteam ook betrekking te laten hebben op de bovenbouw van het vmbo. De keuze die we voor het vmbo maken heeft als consequentie, dat we voor de verkaveling van de doelen van digitale geletterdheid uitsluitend gekeken hebben naar de vakken in het gemeenschappelijk deel, omdat we de zekerheid wilden creëren dat alle leerlingen met deze doelen in aanraking komen. Dat betekent niet, dat er in keuzevakken of profielen geen aandacht voor doelen van digitale geletterdheid zou moeten zijn, in tegendeel: ook in keuzevakken en profielen is het relevant om aandacht te schenken aan doelen van digitale geletterdheid.

Ook voor het vmbo geldt, dat niet alle doelen van digitale geletterdheid en digitale vaardigheden geïntegreerd kunnen worden in andere vakken. Voor digitale geletterdheid specifieke kennis en vaardigheden zullen op andere wijze aan de orde moeten komen. We gaan hier in deze startnotitie niet verder op in. Voor alle vakken in alle schoolsoorten gelden de volgende twee aanbevelingen:

- Van leerlingen wordt verwacht dat ze een basis aan ICT-vaardigheden hebben die nodig is om de opdrachten bij het vak uit te kunnen voeren. Ook in het vervolgonderwijs zijn verwachtingen omtrent deze vaardigheden. Beschrijf in het nieuwe concept- examenprogramma de ICT-basisvaardigheden die nodig zijn voor het vak , zodat zeker is dat deze in de onderwijspraktijk een plek krijgen. Hierdoor worden leerlingen in staat gesteld die basisvaardigheden te onderhouden en uit te breiden.
- Besteed in de voorlichting over studie en beroep, voor zover deze door vakdocenten wordt verzorgd, aandacht aan de rol die digitale technologie speelt in het domein waar het vak op voorbereidt en de kansen die daar liggen voor vervolgkeuzes.

Hierna volgen de aanbevelingen per vak. Vanwege het hierboven beschreven verschil in benadering tussen vmbo aan de ene kant en havo/vwo aan de andere kant maken we in de aanbevelingen onderscheid tussen vmbo en havo/vwo.

Deel II a

Aanbevelingen aan de vernieuwingscommissies voor de vakken in het gemeenschappelijk deel, per vak of vakkencluster.

Bewegen en Sport

Zoek naar mogelijkheden om de invloed van digitale technologie te betrekken bij het onderwijs over een gezonde levensstijl. Daarbij gaat het zowel om de negatieve invloed (houding, schermtijd) als om de kansen die digitale technologie biedt om aan een gezonde leefstijl te werken, bijvoorbeeld door het gebruik van fitness-trackers of apps om de gezondheid te monitoren.

Culturele en kunstzinnige vorming

Hoewel CKV een betrekkelijk klein vak is in het gemeenschappelijk deel van alle schoolsoorten zijn er diverse aanknopingspunten voor de integratie van doelen van digitale geletterdheid in het concept-examenprogramma CKV.

Adviezen voor het vmbo:

- Besteed aandacht aan het gebruik van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties bij de productie en presentatie van eigen werk.
- Besteed aandacht aan de inzet van digitale technologie en media bij creatieve maakprocessen.
- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop kunstenaars digitale technologie gebruiken om hun werk te maken of te verrijken.
- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop digitalisering het delen en ontsluiten van kunst verandert en wat dit betekent voor kunstbeleving.

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruik van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties bij de productie en presentatie van eigen werk.
- Besteed aandacht aan de inzet van digitale technologie en media bij creatieve maakprocessen.
- Zoek naar mogelijkheden om de rol van beeldtaal in media met betrekking tot betrouwbaarheid en meningsvorming in het examenprogramma te verwerken.
- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop kunstenaars digitale technologie gebruiken om hun werk te maken of te verrijken.
- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop digitalisering het delen en ontsluiten van kunst verandert en wat dit betekent voor kunstbeleving.

Engels.

Bij Engels bestaan mogelijkheden om drie belangrijke onderwerpen van digitale geletterdheid te beleggen: onderhoud en verdieping van voor het vak relevante digitale vaardigheden (niet het aanleren daarvan), digitale aspecten van informatievaardigheden en digitale communicatie. Dit zijn alle drie logische aanvullingen op of aanpassingen van de inhoud van het vak Engels. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor het beleggen van inhoudselementen met een meer persoonsvormend karakter, bijvoorbeeld over de eigen stem bij mediagebruik en de gezonde en verantwoorde omgang met digitale media. Voor het inpassen van deze laatst genoemde inhoudselementen is waarschijnlijk meer inspanning nodig dan voor de eerste drie. De taalverwervings- en de culturele component een eigen inkleuring geven.

Adviezen voor het vmbo:

- Besteed aandacht aan het aanleren van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor Engels/mvt relevant zijn.
- Besteed binnen de vakspecifieke context aandacht aan het verwerven van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor
 - o bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen,
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie (denk aan het omgaan met vertaaltechnologie).
 - o Moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie
 - o het omgaan met desinformatie of gescheiden informatiecircuits.
- Zoek naar mogelijkheden om te bevorderen dat leerlingen hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor Engels gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties om websites, blogs, vlogs of in de toekomst beschikbare applicaties te maken.
- Zoek naar mogelijkheden om expliciet aandacht te besteden aan het leren gebruiken van digitale middelen bij het communiceren. Betrek daarbij zowel het leren bewust om te gaan met gebruikte technologie als specifieke regels en omgangsvormen die (zouden moeten) gelden bij het communiceren met digitale middelen.

Adviezen voor havo en vwo

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor Engels/mvt relevant zijn.
- Besteed binnen de vakspecifieke context aandacht aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor
 - o bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen,
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie (denk aan het omgaan met vertaaltechnologie).
 - o Moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.

- Zoek naar mogelijkheden om te bevorderen dat leerlingen hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor Engels gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties om websites, blogs, vlogs of in de toekomst beschikbare applicaties te maken.
- Zoek naar mogelijkheden om expliciet aandacht te besteden aan het gebruiken van digitale middelen bij het communiceren. Betrek daarbij zowel het leren omgaan met gebruikte technologie als specifieke regels en omgangsvormen die (zouden moeten) gelden bij het communiceren met digitale middelen.

Griekse en Latijnse talen en culturen

Adviezen vwo:

- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te schenken aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor klassieke talen relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie (denk aan het omgaan met vertaaltechnologie);
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.

Maatschappijleer

Uit de eerder genoemde verkenning blijkt dat een groot aantal inhouden van digitale geletterdheid een plek kan krijgen bij maatschappijleer. Dit betreft de toepassing van kennis van digitale technologie en digitale vaardigheden en de beschouwing van de maatschappelijke implicaties van de digitale technologie en media, de ethische aspecten hiervan en de relatie tussen het individu en technologie. Het verwerven van voor digitale geletterdheid specifieke kennis en vaardigheden, bijvoorbeeld kennis over de werking van AI (artificiële intelligentie) of programmeren kan niet aan de orde komen, omdat deze niet passen bij het karakter van het vak maatschappijleer. Tegelijk met digitale geletterdheid wordt ook burgerschap meegenomen als nieuw leergebied in de vakvernieuwing. Een groot deel van dat leergebied zal een plaats moeten krijgen bij het vak maatschappijleer. Daarbij verdient het deel van digitale geletterdheid dat overlapt met burgerschap speciale aandacht. Bij het ontwikkelen van eindtermen over deze onderwerpen is het belangrijk om experts van beide leergebieden in gelijke mate betrokken te houden, om overlap en tegenspraak in de formuleringen te voorkomen. Omdat maatschappijleer aanknopingspunten biedt voor een groot deel van de voorgestelde inhoud, bestaat het risico dat dit vak overladen zal raken. Daarom kan worden

overwogen om de onderwijstijd voor maatschappijleer in alle schoolsoorten uit te breiden.

Adviezen voor het vmbo:

- Besteed aandacht aan het aanleren van gangbare modellen voor communicatie en de relevantie daarvan voor communiceren met behulp van digitale middelen.
- Besteed binnen de vakspecifieke context aandacht aan het verwerven van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
- Besteed aandacht aan hoe overheden om (kunnen) gaan met data (van burgers) om contacten met burgers te verbeteren en/of om de wet- en regelgeving te kunnen uitvoeren en handhaven.
- Besteed aandacht aan het verschijnsel dat overheden en organisaties gebruik maken van kwetsbaarheden in applicaties en apparatuur om gebruik/misbruik te kunnen maken van data en invloed te kunnen uitoefenen op democratische besluitvorming.
- Besteed aandacht aan de wetten en regels voor de bescherming van privacy in de digitale wereld en de verantwoordelijkheid van de overheid daarvoor. Besteed aandacht aan de gevolgen van wet- en regelgeving voor het gedrag van leerlingen in de digitale wereld.
- Besteed aandacht aan de maatschappelijke aspecten van digitaal communiceren, zoals verbinding of polarisatie in de samenleving en de ongelijkheid tussen mensen in het gebruik van digitale middelen om te communiceren.
- Bevorder een kritische houding bij leerlingen t.a.v. hun eigen handelen in de digitale wereld met betrekking tot privacy en besteed aandacht aan de morele aspecten hiervan.
- Besteed aandacht aan de plek van technologie in de democratische samenleving, en de betekenis van robotisering, *data science* en innovatie voor de samenleving en voor individuele burgers. Bevorder dat leerlingen op basis van het afwegen van voor- en nadelen hun houding ten opzichte van technologie in de maatschappelijke context bepalen.
- Besteed aandacht aan hoe leerlingen met behulp van digitale middelen uiting kunnen geven aan hun maatschappelijke betrokkenheid.
- Besteed aandacht aan de rol van grote technologiebedrijven in de samenleving en bespreek daarbij de invloed daarvan op eigenaarschap en zeggenschap.
- Zoek mogelijkheden om leerlingen meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor maatschappijleer relevant zijn aan te leren.
- Zoek naar mogelijkheden om te bevorderen dat leerlingen hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor maatschappijleer

gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties om websites, blogs, vlogs of in de toekomst beschikbare applicaties te maken.

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het verdiepen van de kennis van gangbare modellen voor communicatie en het omgaan daarmee. Besteed aandacht aan de keuzes die een gebruiker bij elk element van het model kan maken en waarmee hij rekening moet houden. Betrek daarbij het communiceren met behulp van digitale middelen.
- Besteed aandacht aan de maatschappelijke en moreel-ethische aspecten van het verschijnsel dat steeds meer apparaten op afstand met elkaar verbonden zijn en met elkaar kunnen samenwerken, vaak zonder directe menselijke tussenkomst.
- Besteed binnen de vakspecifieke context aandacht aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie (denk aan het omgaan met vertaaltechnologie);
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
- Besteed aandacht aan hoe overheden om (kunnen) gaan met data (van burgers) om contacten met burgers te verbeteren en/of om de wet- en regelgeving te kunnen uitvoeren en handhaven. Betrek daarbij de maatschappelijke en moreel-ethische aspecten hiervan, zoals de mogelijke invloed op het vertrouwen van burgers in de overheid.
- Besteed aandacht aan het verschijnsel dat overheden en organisaties gebruik maken van kwetsbaarheden in applicaties en apparatuur om gebruik/misbruik te kunnen maken van data en invloed te kunnen uitoefenen op democratische besluitvorming. Betrek daarbij geopolitieke aspecten.
- Besteed aandacht aan reflectie op wetten en regels voor de bescherming van privacy in de digitale wereld, de noodzaak voor verbetering hiervan en verantwoordelijkheid van de overheid hiervoor.
- Besteed aandacht aan de maatschappelijke aspecten van digitaal communiceren, zoals verbinding of polarisatie en de ongelijkheid tussen mensen in het gebruik van digitale middelen om te communiceren.
- Bevorder een kritische houding bij leerlingen t.a.v. hun eigen handelen in de digitale wereld met betrekking tot privacy en besteed aandacht aan de morele aspecten hiervan.
- Besteed aandacht aan de plek van technologie in de democratische samenleving, en de betekenis van robotisering, data science en innovatie voor de samenleving en voor individuele burgers. Bevorder dat leerlingen op

basis van afwegen van voor- en nadelen hun houding ten opzichte van technologie in de maatschappelijke context bepalen.

- Besteed aandacht aan hoe leerlingen met behulp van digitale middelen uiting kunnen geven aan hun maatschappelijke betrokkenheid en leer hen reflecteren op de invloed hiervan op anderen en op het functioneren van de (democratische) samenleving.
- Zoek naar mogelijkheden om meer geavanceerde functies te gebruiken van standaardapplicaties die voor maatschappijleer relevant zijn en het inzicht in de werking ervan te bevorderen.
- Besteed aandacht aan de kritische beschouwing van de rol van grote technologiebedrijven in de samenleving en de invloed hiervan op eigenaarschap en zeggenschap.
- Zoek naar mogelijkheden om te bevorderen dat leerlingen hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor maatschappijleer gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties om websites, blogs, vlogs of in de toekomst beschikbare applicaties te maken.

Nederlands

Bij Nederlands bestaan mogelijkheden om drie belangrijke onderwerpen van digitale geletterdheid te beleggen: onderhoud en verdieping van voor het vak relevante digitale vaardigheden (niet het aanleren daarvan), digitale aspecten van informatievaardigheden en digitale communicatie. Dit zijn alle drie logische aanvullingen op of aanpassingen van de inhoud van het vak Nederlands. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor het beleggen van inhoudselementen met een meer persoonsvormend karakter, bijvoorbeeld over de eigen stem bij mediagebruik en en verantwoorde omgang met digitale media. Voor het inpassen van deze laatst genoemde inhoudselementen is waarschijnlijk meer inspanning nodig dan voor de eerste drie.

Adviezen voor vmbo, havo en vwo:

- Besteed bij het leren doelgericht communiceren aandacht aan gangbare modellen voor communicatie en de betekenis en de relevantie ervan voor communicatie en de omgang met informatie in een digitale context.
- Besteed aandacht aan het aanleren van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor Nederlands relevant zijn.
- Besteed binnen de vakspecifieke context aandacht aan het verwerven van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie (denk aan het omgaan met vertaaltechnologie);
 - o moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het zoeken naar mogelijkheden om leerlingen te leren omgaan met desinformatie of gescheiden informatiecircuit.
- Zoek naar mogelijkheden om het inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor Nederlands te bevorderen, zodat

leerlingen dit inzicht kunnen gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties om blogs of vlogs te maken.

- Zoek naar mogelijkheden om leerlingen te laten reflecteren op de invloed die digitale technologie en media op hen heeft en de waarde en betekenis die zij daaraan hechten.

Rekenen/Wiskunde

Bij het uitvoeren van deze verkenning zijn wij er steeds vanuit gegaan dat er voor alle leerlingen in de bovenbouw een vorm van wiskunde op het lesrooster staat. Op dit moment is dat nog niet zo (havo C&M heeft geen verplicht wiskundevak en niet alle vmbo-leerlingen volgen wiskunde in de bovenbouw). Er wordt gewerkt aan een herziening van het stelsel voor de wiskundevakken, waarbij de verwachting is dat er in de nieuwe situatie wel voor alle leerlingen een vorm van wiskunde verplicht zal zijn.

Dit biedt mogelijkheden om belangrijke inhoud van digitale geletterdheid bij wiskunde onder te brengen: omgaan met (wiskundige) data, *computational thinking* en algoritmen. Hoewel er voortekenen zijn dat deze onderwerpen in de nieuwe wiskundeprogramma's voor havo en vwo een plek kunnen krijgen, is daarover nog geen zekerheid. Eén van de knelpunten is het onderwerp statistiek, dat in de huidige situatie wel bij wiskunde A zit, maar niet bij wiskunde B. Dit onderwerp biedt kansrijke aanknopingspunten voor de doelen van digitale geletterdheid die met digitale data te maken hebben. Als er in de nieuwe wiskundevakken niet voor alle leerlingen statistiek wordt aangeboden, zal een andere plaats voor deze inhoud moeten worden gevonden. Wij bevelen daarom aan dat de vakvernieuwingscommissie Wiskunde ook vanuit dit oogpunt zoekt naar mogelijkheden om statistiek in alle wiskundevakken een plaats te geven. Een vergelijkbare redenering geldt voor *computational thinking* en algoritmen.

Voor het vmbo geldt mutatis mutandis hetzelfde. Ook daar zou in wiskunde algemeen aandacht kunnen zijn voor data, *computational thinking* en algoritmen. Er bestaat nog geen zekerheid dat dit ook gebeurt. Vandaar dat we de huidige vakvernieuwingscommissie Wiskunde vmbo aanbevelen voor deze onderwerpen ruimte te maken in het nieuwe wiskundeprogramma dat daarmee voor een deel *computational math* wordt, wiskunde waar digitale technologie op leunt en waar wiskunde een deel van haar relevantie aan ontleent.

Adviezen voor het vmbo:

- Besteed aandacht aan het aanleren van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor wiskunde relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te schenken aan het bevorderen van inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor wiskunde, zodat leerlingen dit inzicht kunnen gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties, zoals applicaties die data verwerken of representaties maken.
- Zoek ruimte om aandacht te schenken aan het zoeken, verwerken, ordenen, bewerken en representeren van data.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te schenken aan *computational thinking* en algoritmen.

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor wiskunde relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor wiskunde te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden voor het zoeken, ordenen, bewerken en representeren van (digitale) data en aan het gebruiken van digitale hulpmiddelen daarbij, op zo'n manier dat leerlingen hun inzicht in de werking ervan vergroten.
- Zoek naar mogelijkheden om leerlingen toepassingen te laten bedenken voor al dan niet zelfgemaakte datasets en deze zo mogelijk realiseren, bijvoorbeeld in een model.
- Zoek naar mogelijkheden om substantiële aandacht te besteden aan *computational thinking* en algoritmen.
- Zoek naar mogelijkheden om wiskundige kennis en vaardigheden te verbinden aan digitale informatievaardigheden.

Deel II b

Aanbevelingen aan de vakvernieuwingscommissies voor profielvakken en (profiel)keuzevakken

Aardrijkskunde

Adviezen voor havo en vwo

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor aardrijkskunde relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor aardrijkskunde te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
 - o Zoek naar mogelijkheden om te werken met verschillende soorten (geografische) data en deze te analyseren op een manier die past bij het aardrijkskundig studie- en beroepsveld.

Biologie

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor biologie relevant zijn.
- Besteed aandacht aan de inzet van technologie bij het doen van metingen. Laat leerlingen daarbij apparaten aansluiten en configureren en problemen die daarbij optreden oplossen.
- Besteed aandacht aan het gebruik van biometrische data bij de bescherming van veiligheid en privacy.
- Besteed aandacht aan gezondheidsaspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie en media.
- Besteed aandacht aan de mogelijkheden om te werken met verschillende soorten (biometrische) data en deze te analyseren op een manier die past bij het biologisch studie- en beroepsveld.
- Besteed aandacht aan de maatschappelijke en ethische aspecten die verbonden zijn aan gebruik van digitale technologie in de wetenschap en samenleving, voor zover deze aspecten betrekking hebben op biologie.

- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor biologie te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
 - o zoek naar mogelijkheden om aandacht te besteden aan computational thinking door het gebruiken van computersimulaties met al dan niet zelfontwikkelde computermodellen.

Economie/bedrijfseconomie

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor deze vakken relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor deze vakken te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te besteden aan het toespitsen van media-uitingen op het gewenste publiek, waarbij metadatering en gebruikersstatistieken een rol kunnen spelen. Betrek hierbij ook de rol van de filterbubbel.
- Zoek naar mogelijkheden om te werken met verschillende soorten data en deze te analyseren op een manier die past bij het economisch studie- en beroepsveld.
- Zoek naar mogelijkheden om de manier waarop overheden, bedrijven en instellingen digitale technologie en data gebruiken om hun producten en diensten te optimaliseren een plaats te geven in het programma.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te besteden aan de manier waarop digitale technologie het economisch verkeer beïnvloedt. Denk hierbij aan de manier waarop producent en consument met elkaar interacteren, de rol van platforms en bijbehorende verdienmodellen, digitale betaalmiddelen en

nieuwe valuta. Ook concepten als crowdsourcing, open source, cryptocurrency en blockchain kunnen hier aan bod komen.

- Zoek naar mogelijkheden om de manier waarop de digitale economie de maatschappij beïnvloedt in het examenprogramma te verwerken. Denk hierbij aan de waarde van data, waaronder persoonsgegevens, aandacht en reputatie, en reflecteer op innovaties die hebben plaatsgevonden en mogelijk zullen plaatsvinden, en wat dit betekent voor het welzijn van mens en samenleving.
- Zoek naar mogelijkheden om de rol van grote technologiebedrijven in de samenleving te beschouwen, en bespreek daarbij de invloed hiervan op eigenaarschap en zeggenschap.

Filosofie

Adviezen voor havo en vwo:

Hoewel dit vak interessante aanknopingspunten heeft voor digitale geletterdheid, noemen we slechts een beperkt aantal voor de hand liggende verbindingen tussen digitale geletterdheid en filosofie. We gaan niet in op andere mogelijkheden omdat het een keuzevak betreft dat lang niet op alle scholen wordt aangeboden. De voor de hand liggende mogelijkheden zijn:

- Zoek naar mogelijkheden om aspecten van mediatheorie, al dan niet in relatie tot techniekfilosofie, aan de orde te stellen.
- Zoek naar mogelijkheden om aspecten van de werking van (digitale) media en (digitale) technologie, waaronder AI, te verbinden met dan wel te onderzoeken onder antropologische, ethische, kentheoretische en wetenschapsfilosofische perspectieven.
- Zoek naar mogelijkheden om leerlingen standpunten te laten onderbouwen en idealen te verantwoorden als het gaat om maatschappelijke en technologische ontwikkelingen en vraagstukken.

Geschiedenis

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor geschiedenis relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor geschiedenis te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.

- Zoek naar mogelijkheden om te werken met verschillende soorten bronnen/data en deze te analyseren op een manier die past bij het geschiedkundig studie- en beroepsveld.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te schenken aan de rol van (digitale) media en (digitale) technologie als aanleiding of oorzaak van maatschappelijke veranderingen, alsmede aan het politieke gebruik en misbruik van media en technologie.

Informatica

Adviezen voor havo en vwo:

- Een groot deel van de aanbevelingen die wij hier doen kent al een plaats in het examenprogramma Informatica. Omdat het hier echter een keuzevak betreft dat niet door alle scholen wordt aangeboden en dus niet door alle leerlingen kan worden gevolgd, nemen wij dit vak slechts beperkt mee bij deze inventarisatie.
- Bij een herziening van dit vak verdient de plaats die digitale geletterdheid in de bovenbouw krijgt op een andere manier aandacht: mogelijk worden delen van de inhoud van dit vak in het kader van digitale geletterdheid aan het gemeenschappelijk deel toegevoegd. De gevolgen hiervan moeten dan worden meegenomen in die vakherziening.
- De onderdelen computational thinking en ICT-basisvaardigheden krijgen veel aandacht bij informatica. Weinig aandacht is er voor informatievaardigheden en mediawijsheid. Bij een mogelijke herziening van het examenprogramma informatica zouden deze twee onderdelen meer aandacht kunnen krijgen.

Kunst algemeen

Adviezen voor havo en vwo:

- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop kunstenaars digitale technologie gebruiken om hun werk te maken of te verrijken.
- Zoek naar mogelijkheden om in het examenprogramma de manier op te nemen waarop digitalisering het delen en ontsluiten van kunst en cultureel erfgoed verandert en wat dit betekent voor kunstbeleving.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.

Kunstvakken

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor deze vakken relevant zijn.

- Besteed aandacht aan het bevorderen van inzicht in de werking van standaardapplicaties die voor deze vakken relevant zijn.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de context van het vak te experimenteren met digitale technologie die in deze discipline kan worden ingezet.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.

Maatschappijwetenschappen

Adviezen voor havo en vwo:

- Hoewel dit vak interessante aanknopingspunten heeft voor digitale geletterdheid, nemen wij deze in beperkte mate mee in de inventarisatie. Dit omdat het een keuzevak betreft dat lang niet op alle scholen worden aangeboden. De bij het vak maatschappijleer (gemeenschappelijk deel) genoemde mogelijkheden om aandacht te besteden aan doelen en inhouden van digitale geletterdheid bestaan ook bij maatschappijwetenschappen. Zoek in afstemming met maatschappijleer naar mogelijkheden om deze in te passen in het concept-examenprogramma maatschappijwetenschappen.
- De algemene aanbeveling om bij het herzien van deze examenprogramma's de invloed van digitalisering op het vak en de aansluitende studie- en beroepspraktijk mee te wegen, geldt hier ook.

Natuurkunde

Adviezen voor havo/vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor natuurkunde relevant zijn.
- Besteed aandacht aan de inzet van technologie bij het doen van metingen. Laat leerlingen daarbij apparaten aansluiten en configureren en problemen die daarbij optreden oplossen.
- Besteed aandacht aan de inzet van digitale technologie en de denkwijze *computational thinking* bij het onderdeel numeriek modelleren.
- Zoek naar mogelijkheden om de technische aspecten van digitale communicatie onder de aandacht te brengen.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor natuurkunde te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.
- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en

vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:

- de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
- Zoek naar mogelijkheden om te werken met verschillende soorten data en deze te analyseren op een manier die past bij het natuurkundig studie- en beroepsveld.

O&O/NLT/Wiskunde D

Adviezen voor havo en vwo:

- Hoewel deze vakken interessante aanknopingspunten hebben voor Digitale Geletterdheid, gaan we slechts beperkt in op de mogelijkheden die er zijn om bij deze vakken aandacht te schenken aan de doelen van digitale geletterdheid. Dit omdat het keuzevakken betreft die lang niet bij alle scholen worden aangeboden.
- De algemene aanbeveling om bij het herzien van deze examenprogramma's de invloed van digitalisering op het vak en de aansluitende studie- en beroepspraktijk mee te wegen, geldt hier ook. Zoek daarbij naar mogelijkheden om aandacht te besteden aan computational thinking door het gebruiken van computersimulaties met al dan niet zelfontwikkelde computermodellen.
- Bij herziening van deze vakken verdient de plaats die Digitale Geletterdheid in de bovenbouw krijgt ook op een andere manier aandacht: mogelijk worden delen van de inhoud van deze vakken in het kader van Digitale Geletterdheid aan het gemeenschappelijk deel toegevoegd. De gevolgen daarvan moeten dan worden meegenomen in die vakherziening.

Overige Moderne vreemde talen

Adviezen voor havo en vwo:

Zie Engels, rekening houdend met waarschijnlijke verschillen in het niveau van taalbeheersing tussen Engels en andere moderne vreemde talen en met de verschillende culturen verbonden met de afzonderlijke talen.

Scheikunde

Adviezen voor havo en vwo:

- Besteed aandacht aan het gebruiken van meer geavanceerde functies van standaardapplicaties die voor scheikunde relevant zijn.
- Besteed aandacht aan de inzet van technologie bij het doen van metingen. Laat leerlingen daarbij apparaten aansluiten en configureren en problemen die daarbij optreden oplossen.
- Zoek naar mogelijkheden voor het stimuleren van leerlingen om hun inzicht in de werking van standaardapplicaties die relevant zijn voor scheikunde te gebruiken bij voor hen onbekende varianten van die applicaties.

- Zoek naar mogelijkheden om binnen de vakspecifieke context aandacht te schenken aan het onderhouden en verdiepen van kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot de digitale aspecten van informatievaardigheden. Heb daarbij aandacht voor:
 - o de bruikbaarheid, betrouwbaarheid en relevantie van digitale bronnen;
 - o de keuze van digitale middelen voor het zoeken, ordenen, selecteren en presenteren van informatie;
 - o de moreel-ethische aspecten die verbonden zijn aan het gebruik van digitale technologie bij het omgaan met informatie;
 - o het omgaan met desinformatie en gescheiden informatiecircuits.
- Zoek naar mogelijkheden om te werken met verschillende soorten data en deze te analyseren op een manier die past bij het scheikundig studie- en beroepsveld.
- Zoek naar mogelijkheden om aandacht te besteden aan computational thinking door het gebruiken van computersimulaties met al dan niet zelfontwikkelde computermodellen.