

Doen om te weten

Bewegen in een wereld
met Generatieve AI

Jasper Schelling — Hogeschool Rotterdam

Taco van Loon — Hogeschool Saxion

Peter Troxler — Hogeschool Rotterdam

Voorjaar 2026



creative
technologies



creative technologies

Het HBO-domein Creative Technologies (CT) bevindt zich op het snijvlak van technologie, creativiteit en menselijk gedrag.

Waar techniekopleidingen zich meestal richten op materie of systemen, draait het bij CT om gedrag en beleving. Technologie wordt ingezet als middel om innovatieve, mensgerichte ervaringen, games, producten en diensten te ontwerpen die ons dagelijks leven verrijken.

Binnen dit domein staan creativiteit en multidisciplinair samenwerken centraal. De creatieve technoloog verbindt technische mogelijkheden met de behoeften van de gebruiker, de markt en de samenleving. Dit resulteert in concrete oplossingen met maatschappelijke of economische waarde.

Het domein bestaat uit drie stamopleidingen, elk met een eigen specialisme maar een gedeelde ontwerpbasis:

- **Communication & Multimedia Design (CMD)**: Gericht op digitaal interactie-ontwerp, user experience en conceptontwikkeling.
- **Creative Media & Game Technologies (CMGT)**: Focus op interactieve media, game-ontwikkeling en realisatie.
- **Fashion and Textile Technologies (FTT)**: Gespecialiseerd in technologische innovaties binnen textiel en fashion.

Het domein Creative Technologies levert ontwerpers en ontwikkelaars die de kloof tussen complexe technologie en menselijk gebruik feilloos overbruggen.

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	4
2. Aanleiding en positionering	5
2.1 Generatieve AI als systeemtechnologie	5
2.2 Onze positie: De Kritische Maker	5
3. Veranderen	7
3.1 Drie reikwijdtes: veld, organisatie, individu	7
3.2 Een gespreksmodel, geen blauwdruk	8
3.3 Een toetsbaar gespreksmodel	8
4. Een model voor transitie	10
4.1 Transitie	10
4.2 Het gespreksmodel: twee sporen, drie reikwijdtes, zes vensters	11
5. Zes vensters op generatieve AI	12
5.1 Inspireren: Welke mogelijkheden zien we?	12
5.2 Begrijpen: Hoe werkt het eigenlijk?	13
5.3 Verantwoorden: Mag en moet dit?	14
5.4 Navigeren: Wat verandert er?	16
5.5 Inbedden: Hoe bouwen we het in?	17
5.6 Toepassen: Wat doen we ermee?	19
6. Wat betekent dit voor de domeincompetenties?	21
6.1 Wat betekent dit voor de opleidingen?	21
6.2 Wat zijn de volgende stappen?	22
7. Doen om te weten	24
8. Veranderen, gedragen, eigen	26
9. Bronvermelding	27
Appendix A - Lijst van Opleidingen en Instellingen	29



Op deze uitgave is de Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal van toepassing.

Maak bij gebruik van dit werk vermelding van de volgende referentie:
Schelling, J.A., van Loon, T., Troxler, P., (2026) Doen om te Weten: Bewegen in een wereld met Generatieve AI. Domein Creative Technologies

1. Voorwoord

Deze publicatie is geschreven voor iedereen die betrokken is bij het onderwijs in Creative Technologies: docenten, opleidingsmanagers, lectoren en partners in het werkveld.

Creative Technologies is geen toevallige combinatie van woorden. Het is een opdracht. ‘Technologies’ zijn de krachten die de toekomst vormen. ‘Creative’ is het vermogen om die krachten te sturen. Wij leiden geen passieve gebruikers op, maar actieve makers. Mensen die de black box openmaken om te begrijpen wat erin zit en de vrijheid nemen om deze naar hun hand te zetten.

Die opdracht staat onder druk. De stormachtige opkomst van generatieve AI raakt ons domein in de kern. Niet aan de rand, als (on) handig hulpmiddel, maar precies daar waar het telt: deze technologie genereert de artefacten die wij onze studenten leren maken. De vraag voor ons is niet hoe we deze technologie inzetten. De vraag is hoe we haar de onze maken.

Dit document probeert de vraag achter deze vraag te beantwoorden. Het biedt een gespreksmodel — zes invalshoeken waarmee opleidingen, docenten en het werkveld samen richting kunnen geven aan deze ontwikkelingen. We bieden een gedeelde taal en de uitnodiging om gezamenlijk het gesprek te voeren.

Het model is ontwikkeld in opdracht van het bestuur van het domein Creative Technologies en getoetst met de opleidingen en het werkveld. Het is een momentopname. Bewust, want in een wereld die sneller verandert dan wij kunnen vastleggen is elke definitieve uitspraak bij publicatie al achterhaald. We plannen periodieke herzieningen. De titel vat onze overtuiging samen. Niet weten om te doen; eerst alles uitzoeken en dan pas handelen, maar *doen om te weten*. Handelen als een vorm van onderzoek, experimenteren om grip te krijgen op een technologie die we pas begrijpen door ermee te werken, te breken en te bouwen.

Jasper Schelling
Taco van Loon
Peter Troxler

2. Aanleiding en positionering

De ontwikkelingen op het gebied van generatieve AI zetten ons domein op scherp. En dat is zacht uitgedrukt.

Aan de ene kant hoor je het narratief van de AI-labs: *‘we weten hoe we AGI moeten bouwen, superintelligentie is de volgende stap, alles verandert nu.’*¹ Aan de andere kant de dagelijkse realiteit: docenten die worstelen met vragen over de toekomst van hun vakgebied, studenten die AI-tools gebruiken zonder te begrijpen wat ze eigenlijk doen, werkgevers die experimenteren maar vooral het bestaande iets sneller proberen te doen.

En dan is er een derde stem, serieus en noodzakelijk: academici die waarschuwen dat we *niet klakkeloos moeten adopteren wat de techindustrie ons voorschotelt.*² Zij stellen dat de bewijslast bij de technologie hoort te liggen, niet bij ons. Dat we curricula niet moeten omgooien op basis van beloftes. Die zorg delen wij. Maar we staan voor een dilemma dat zij niet hebben: wij leiden op voor een beroepspraktijk die deze technologie nu al inzet. Onze studenten stappen over vier jaar een werkveld in dat niet gaat wachten tot het academische debat is beslecht. Afwachten is zelf een keuze. Het is er een met consequenties.

De spanning tussen *“over twee jaar is alles anders”* en de nuchtere constatering dat dit een tienjarige transformatie is³ maakt het lastig om koers te houden. Dit document biedt daarom een gespreksmodel: een manier om samen richting te vinden in een landschap dat sneller verandert dan welk curriculum kan bijhouden.

2.1 Generatieve AI als systeemtechnologie

Niet elke technologische vernieuwing verdient een apart document. Meestal wordt digitale technologie sneller, gebruiksvriendelijker of grootschaliger en passen we ons onderwijs daarop aan. De kaders blijven gelijk.

Bij generatieve AI is dat anders. Deze technologie behoort tot de categorie systeemtechnologieën: breed inzetbaar, productiviteitsverhogend en met fundamentele invloed op werk, vaardigheden en hoe we ons organiseren.⁴ Eerdere voorbeelden zijn industrialisatie, massamedia en het internet. Ontwikkelingen die niet alleen veranderden wat we deden, maar hoe we dachten over wat we deden.

Wat generatieve AI onderscheidt van zijn voorgangers is waar het ingrijpt. Deze technologie genereert via taal, code, beeld en geluid artefacten die wij tot voor kort beschouwden als het exclusieve domein van menselijke creativiteit. Een tekst, een ontwerp, een stuk code, een muziekfragment. Dit zijn precies de dingen die onze studenten leren maken. Daarmee raakt het de kern van ons vakgebied.

2.2 Onze positie: De Kritische Maker

Het is verleidelijk om in dit spanningsveld een kamp te kiezen. De technologie omarmen als onvermijdelijke vooruitgang. Of haar af-

1. Sam Altman schreef in januari 2025 dat OpenAI weet hoe AGI gebouwd moet worden en dat ze hun blik nu richten op superintelligentie (Altman, *“Reflections”*, 2025). In een interview stelde hij dat 95% van het werk waarvoor marketeers nu creatieve professionals inhuren, binnenkort door AI wordt afgehandeld (Brotman & Sack, *Our AI Journey*). Dario Amodei, CEO van Anthropic, schetste in zijn essay *“Machines of Loving Grace”* (oktober 2024) een toekomstbeeld waarin honderd jaar aan wetenschappelijke vooruitgang in een decennium wordt samengeperst.
2. Guest, Van Rooij, Hermans et al. (2025) betogen dat het hoger onderwijs AI-systemen niet moet adopteren zonder wetenschappelijk bewijs dat ze doen wat ze beloven. Wij erkennen die eis en vertalen deze naar een concreet principe: bij elke curriculumingreep vragen we welk bewijs er is dat deze ingreep het leren verbetert. Waar dat bewijs ontbreekt, labelen we het als experiment, niet als beleid.
3. AI-onderzoeker Andrej Karpathy stelt dat we aan het begin staan van een *“decennium van transformatie”* (Patel, 2025). De technologie heeft nog fundamentele beperkingen in redeneren en geheugen. Het oplossen daarvan kost tijd.
4. De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR, 2021) gebruikt de term “systeemtechnologie.” In de internationale literatuur is de equivalenten term *General Purpose Technology*. De WRR stelt dat we, om zo’n technologie succesvol te laten landen, eerst voorbij de mythes moeten kijken (demystificatie) om haar vervolgens effectief in te passen in de eigen context (toepassen). Die tweedeling vormt de basis voor de twee sporen van ons gespreksmodel.

wijzen als bedreiging van alles wat we waardevol vinden. Geen van beide past bij ons.

Wij gaan niet mee in het fatalisme dat AI een onstuitbare natuurkracht is die ons overkomt. Technologie overkomt ons niet. Het is een ontwerpkeuze en ontwerpkeuzes kunnen we sturen.⁵ Maar we verwerpen ook de reflex van angst en verbod. Wie elke deur dichthoudt uit vrees voor wat erachter zit, ontdekt nooit wat er mogelijk is.⁶ We blijven onze toekomstgerichtheid bestendigen, maar wel vanuit een perspectief met nieuwe verantwoordelijkheden.

Ons perspectief is dat van de kritische maker.⁷ We zien technologie niet als vijand van het menselijke, maar als iets waarmee we co-evolueren. Dit is een wederzijdse beïnvloeding waarin creativiteit en technologie elkaar voortdurend vormen en hervormen.⁸ Dat betekent: nieuwsgierig experimenteren waar het onze creativiteit verrijkt. Maar grenzen trekken waar de technologie menselijke autonomie ondermijnt. We leiden studenten niet op tot volgzame gebruikers van wat de techindustrie aanbiedt. We leiden ze op tot ontwerpers en ontwikkelaars die de vrijheid nemen om de technologie naar hun hand te zetten. Maar haar ook bewust links laten liggen als niet aan hun voorwaarden kan worden voldaan.

Die positie is niet alleen een onderwijskundige overtuiging. Het is ook een noodzaak, want de ruimte om deze positie in te nemen staat onder druk. Het publieke debat over generatieve AI polariseert.⁹ Aan de ene kant techno-utopisten die elke nieuwe mogelijkheid bejubelen. Aan de andere kant stemmen die waarschuwen dat dit het einde is van creatief werk zoals we het kennen. Beide extremen hebben een *chilling effect* op ons domein. Als het gesprek alleen gaat over scenario's die ver voorbij het nabije mogelijke liggen, verdwijnt de ruimte voor het eigenlijke werk: met zorg en aandacht verkennen wat wél mogelijk en wenselijk is.

En het raakt verder dan het onderwijs. De negatieve framing bereikt ook de studiekeuzer. Waarom zou je kiezen voor een studie in creatieve technologie als je om je heen hoort dat dit werk gaat verdwijnen? Terwijl de werkelijkheid eerder het omgekeerde suggereert. Door generatieve AI als hulpmiddel in te zetten wordt het totale gebruik van digitale technologie niet minder maar méér, en daarmee de behoefte aan mensen die het kunnen vormgeven.¹⁰

5. Harris & Raskin (2025), Center for Humane Technology.
6. Dit is een bewuste middenpositie. We waken voor het kritiekloos overnemen van de stelling dat deze ontwikkeling onvermijdelijk is (Guest, Van Rooij et al., 2025), maar ook voor de tegenreactie die elke vorm van experiment bij voorbaat afwijst.
7. Ratto (2011) introduceerde het begrip *critical making*: het verbinden van conceptuele reflectie met materiële praktijk. De creatieve technoloog analyseert niet alleen, maar ontwerpt en bouwt en leert door te maken.
8. Van Mensvoort (2019) beschrijft de relatie tussen mens en technologie als co-evolutie. Door iteratieve, projectgebaseerde processen te doorlopen, leren creatieve technologies studenten richting geven aan deze co-evolutie van creativiteit en technologie.
9. Deze observatie komt voort uit gesprekken met het werkveld en de opleidingen tijdens de consultatiefase. Als ieder moment dat je een deur wilt openen er mensen klaarstaan om te roepen dat je dat niet moet doen, heeft dat effect op degene voor wie het openen van deuren een dagtaak is.
10. Dit is een voorbeeld van de Jevon's Paradox (Wikipedia, z.d.): het efficiënter maken van een hulpbron leidt niet tot minder maar tot meer totaal gebruik ervan.

3. Veranderen

De verandering die generatieve AI teweegbrengt is niet incrementeel. Bij de meeste technologische vernieuwingen verbeteren we hoe we dingen doen. Dezelfde richting, betere uitvoering. Generatieve AI verandert de richting zelf: het herdefinieert wat ontwerpen en ontwikkelen is.¹¹ Bestaande competenties die geoptimaliseerd zijn voor de huidige praktijk worden een risico als die praktijk fundamenteel kantelt.

Die kanteling voltrekt zich bovendien in een ongekend tempo. Gangbaar advies bij technologische vernieuwing is om het grootste deel van de aandacht te richten op de huidige praktijk en slechts een fractie op radicale innovatie.¹² Maar generatieve AI is via bestaande platforminfrastructuur direct en overal beschikbaar. Dit is de snelste adoptie in de geschiedenis van consumententechnologie.¹³ Evengoed is de toegang tot de krachtigste modellen ongelijk verdeeld.¹⁴ We hebben te maken met een radicale transformatie die zich voltrekt op het tempo van vandaag. Dit dwingt ons om gelijktijdig de huidige praktijk aan te passen, nieuwe kansen te integreren én fundamentele vernieuwing door te voeren.

Tegelijkertijd moeten we waken voor overschatting. De huidige hype is overdreven: het overgrote deel van de enterprise-toepassingen levert vooralsnog geen rendement op.¹⁵ Maar de onderliggende kracht van de technologie is reëel.¹⁶ De technologie heeft nog fundamentele beperkingen, maar de impact wacht daar niet op.¹⁷ Studenten en werkgevers gebruiken het nu, inclusief de gebreken. De vraag is niet óf we moeten bewegen, maar hoe we dat wendbaar en verantwoord doen.

3.1 Drie reikwijdtes: veld, organisatie, individu

Generatieve AI raakt niet één ding tegelijk. Het raakt alles tegelijk, maar niet alles is op dezelfde plek op te lossen. Om grip te krijgen op die gelijktijdigheid helpt het om te onderscheiden hoe ver je kijkt. Dit is de reikwijdte van je blik.

Soms moet je uitzoomen naar het *veld*: wat gebeurt er in de industrie? Verschuiven beroepsprofielen? Ontstaan er nieuwe rollen? Verdwijnen er oude? Dit is de horizon waarbinnen we opleiden.

Soms is de blik op de *organisatie* gericht: de opleiding, het lectoraat, het bedrijf. Hoe richten we ons curriculum in? Waar laten we AI toe en waar bewust niet? Hoe toetsen we als de student samenwerkt met een systeem dat meedenkt? Dit zijn keuzes die teams samen maken.

En soms gaat het over het *individu*: de docent die morgen voor de klas staat, de student die vanavond aan een opdracht werkt. Zet ik AI in? Waarvoor? Vertrouw ik de output? Waar begint mijn eigen verantwoordelijkheid? Hier raakt de abstracte verandering het concrete handelen.

Het punt is dat deze drie reikwijdtes elkaar nodig hebben. Wat er in

11. Norman en Verganti (2014) beschrijven dit als een *Technology Epiphany*: een moment waarop nieuwe techniek ons in staat stelt de essentie van wat we doen volledig opnieuw te definiëren. Anders dan bij incrementele innovatie veranderen hier zowel de technologie als de betekenis radicaal.
12. Het Three Horizons-model (McKinsey, 2009) onderscheidt drie tijdschalen: *het optimaliseren van de huidige praktijk* (Horizon 1), *het benutten van opkomende kansen* (Horizon 2) en *het verkennen van radicale innovatie* (Horizon 3). De gangbare verdeling van aandacht is 70/20/10 (Snoep, z.d.).
13. ChatGPT bereikte 100 miljoen gebruikers in twee maanden (Reuters, 2023). Het klassieke adoptiepatroon (Rogers, 2003) – innovators eerst, dan early adopters, dan de massa – is hier extreem verkort.
14. Slechts 1,5% van de ChatGPT-gebruikers heeft een betaald abonnement (Nerdynav, 2025). De krachtigste modellen zitten achter betaalmuren. Dit creëert een kloof tussen wie met de state-of-the-art werkt en wie met de gratis versie.
15. Een onderzoek van het MIT wijst uit dat 95% van de enterprise-toepassingen geen return on investment oplevert (Challapally et al., 2025).
16. Gartner (2025) plaatst generatieve AI voorbij de piek van opgeblazen verwachtingen. Het model leert dat de hype overdreven kan zijn terwijl de onderliggende technologische kracht reëel is.
17. Zie ook noot 3. (Andrej Karpathy in Patel, 2025).

het werkveld verschuift, landt via het curriculum bij de student. Wat docenten en studenten in de praktijk ontdekken, voedt de keuzes van de opleiding en informeert uiteindelijk het bredere domein.¹⁸ Wie alleen op één niveau kijkt, mist het verband. Een visie die de werkvloer nooit bereikt is net zo nutteloos als een losse workshop zonder inbedding.

3.2 Een gespreksmodel, geen blauwdruk

Het zou prettig zijn als we een plan konden schrijven. Stap één, twee, drie, klaar. Maar een plan vereist dat je de route en de bestemming kent. Bij generatieve AI ontbreken beide.

De technologie zelf is grotendeels ondoorzichtig. We begrijpen de interne werking van deze systemen slechts ten dele. Ze zijn voor sommige taken verbluffend goed en voor andere verrassend onbruikbaar²⁰ en we kunnen niet voorspellen hoe dat profiel er over twee jaar uitziet.

Maar wendbaarheid is geen excuus om stil te zitten. Er heerst verwarring over het tempo. Aan de ene kant de enorme snelheid: nieuwe modellen, nieuwe tools, nieuwe beloftes, elke week. Aan de andere kant de nuchtere constatering dat we aan het begin staan van een transformatie die een decennium gaat duren.²¹ Het voelt alsof we moeten rennen en geduld moeten hebben, tegelijkertijd.

Beide posities zijn waar.

De impact wacht niet tot we het hebben uitgezocht. Studenten gebruiken de technologie nu. Werkgevers experimenteren nu. De vraag of we meedoen is al beantwoord. De vraag is hoe.

Daar zitten twee valkuilen. De ene is het narratief dat morgen alles anders is. Dat leidt tot verlamming of blinde volgzzaamheid. De andere is de overtuiging dat het een hype is en we kunnen afwachten. Dat leidt tot irrelevantie.²²

Wat we nodig hebben is iets dat houvast biedt zonder de route te bevriezen. Dit document biedt dat in de vorm van een gespreksmodel: zes invalshoeken (we noemen ze vensters) waarmee opleidingen, docenten en het werkveld het gesprek over generatieve AI kunnen voeren.²³ Het model biedt een gedeelde taal. De structuur is vast, de invulling is van jullie.

3.3 Een toetsbaar gespreksmodel

Hoe weten we of we de juiste keuzes maken? Die vraag klinkt academisch, maar is praktisch: er worden nu beslissingen genomen over curricula, over toetsing, over wat we onze studenten leren. Die beslissingen moeten ergens op gebaseerd zijn. Een bruikbaar gespreksmodel moet daarom aan drie eisen voldoen:

Leesbaar We zoeken de balans tussen urgentie en nuchterheid. Zowel doemdenken als technologie-evangelisme vertroebelen het zicht. De docent die morgen voor de klas staat, de manager die over

18. Dit principe van communicerende vaten tussen schaalniveaus is ontleend aan transitietheorie. Silvestri et al. (2022) beschrijven hoe veranderingen op macroniveau (het veld) en microniveau (het individu) elkaar wederzijds beïnvloeden via het mesoniveau (de organisatie). In hoofdstuk 4 werken we dit verder uit aan de hand van de X-Curve.
19. De state-of-the-art modellen zitten achter betaalde abonnementen die het werkveld voor medewerkers betaalt, maar hogescholen doorgaans niet. Docenten zijn daardoor aangewezen op gratis, beperktere versies of op hun eigen portemonnee.
20. Google DeepMind (Hassabis, 2025) spreekt van een “*grillig prestatieprofiel*”: modellen die op sommige benchmarks bovenmenselijk presteren maar op ogenschijnlijk eenvoudige taken falen.
21. Zie ook noot 3. (Andrej Karpathy in Patel, 2025).
22. De Hype Cycle van Gartner (2025) biedt hier een nuttig perspectief: na de piek van opgeblazen verwachtingen volgt een dal van desillusie, waarna technologieën (vaak in andere vorm) alsnog hun weg vinden naar productief gebruik. De onderliggende kracht kan reëel zijn, ook als de hype overdreven is.
23. De tweedeling in het model (demystificeren en vormen) is ontleend aan het model voor maatschappelijke inbedding van AI van de WRR (2021). De Raad stelt dat we, om een systeemtechnologie succesvol te laten landen, eerst voorbij de mythes moeten kijken om de technologie vervolgens effectief te kunnen inpassen in de eigen context.

het curriculum beslist, de professional in het werkveld. Deze moeten zich allemaal in dit verhaal kunnen herkennen. Als dat niet lukt, is het papier geduldig maar verder nutteloos.

Toetsbaar In een wereld die wordt gedomineerd door marketing en speculatie, hanteren we een eenvoudige stelregel: buitengewone claims vereisen buitengewoon bewijs.²⁴ Wanneer iemand beweert dat AI hele beroepsgroepen overbodig maakt, accepteren we dat niet als voldongen feit. We toetsen het. Aan de technologische realiteit, aan wat er daadwerkelijk gebeurt in de praktijk, aan signalen uit het werkveld.

Dat principe geldt ook voor onszelf. Bij elke ingreep in het curriculum vragen we: welk bewijs hebben we dat dit het leren verbetert? Waar dat bewijs er niet is, noemen we het een experiment, niet beleid. Zo voorkomen we dat we curricula wijzigen op basis van persberichten. Maar ook dat we experimenten nalaten uit angst voor onzekerheid.²⁵

Te herzien Dit document is een momentopname, dat is geen disclaimer maar een ontwerpkeuze. De ontwikkelingen gaan te snel om iets definitiefs te schrijven. We plannen periodieke reviews om onze eigen aannames te toetsen. Een gespreksmodel dat niet periodiek wordt bijgesteld, is in deze context al achterhaald op het moment dat het gepubliceerd wordt.

24. Vrij naar Carl Sagan, via Hermans (2025).

25. Hiermee positioneren we ons ten opzichte van Guest, Van Rooij et al. (2025), die waarschuwen voor onkritische adoptie van AI in het hoger onderwijs. Wij onderschrijven hun eis dat de bewijslast bij de technologie hoort te liggen. Het verschil is dat wij in een maakdomein opereren waar het experiment zelf een kennisbron is, mits het methodisch wordt opgezet, geëvalueerd en waar nodig teruggedraaid.

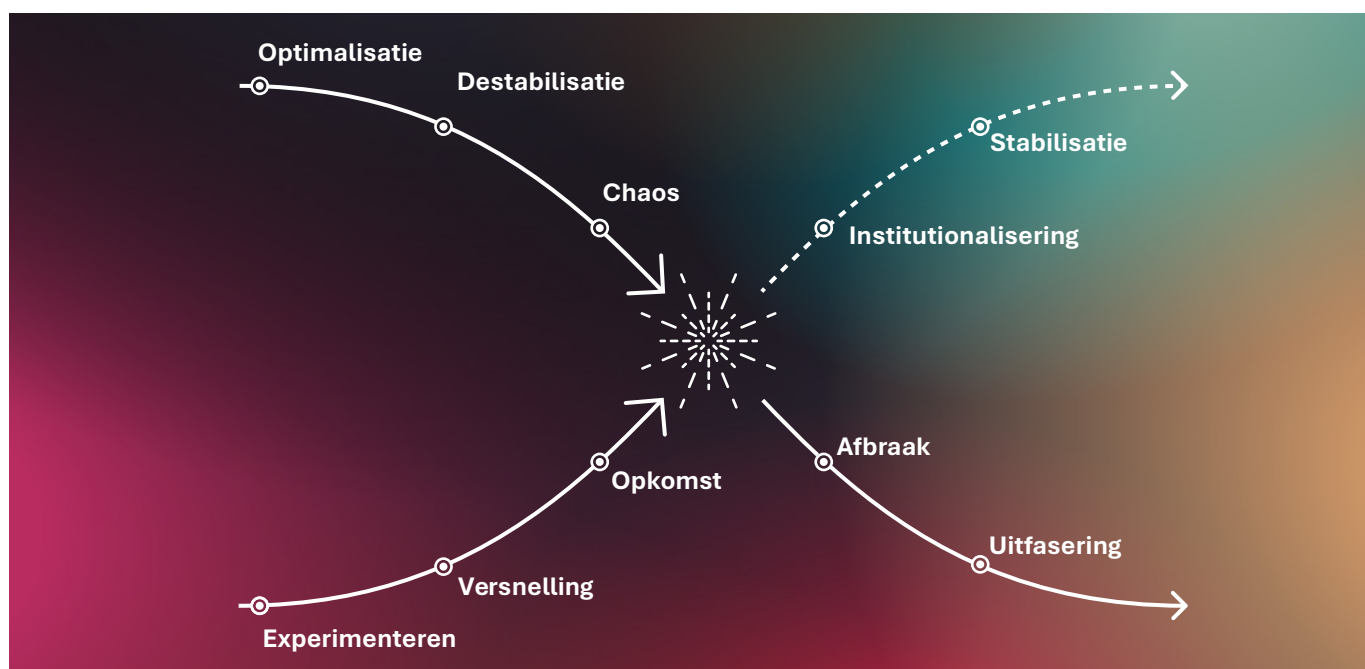
4. Een model voor transitie

4.1 Transitie

Tot nu toe hebben we beschreven waarom generatieve AI anders is dan eerdere technologische vernieuwingen en hoe we ernaar willen kijken: als kritische makers, vanuit drie reikwijdtes, met een gespreksmodel dat toetsbaar en te herzien is.

Maar hoe ziet die verandering er eigenlijk uit? Niet als een software-update die je op een vrijdagmiddag installeert. Het is een transitie: een fundamentele verschuiving in cultuur, structuur en praktijk.²⁶

26. Silvestri, Diercks & Matti (2022) ontwikkelden de X-Curve als instrument voor het duiden van transities. Het model wordt internationaal gebruikt door DRIFT (Dutch Research Institute for Transitions) en beschrijft hoe systemen verschuiven via gelijktijdige processen van afbraak en opbouw.



Figuur 1. De X-Curve Silvestri, Diercks & Matti (2022)

Transities verlopen volgens een herkenbaar patroon. De X-Curve beschrijft twee gelijktijdige bewegingen die elkaar kruisen.²⁷ Aan de ene kant **afbraak**: gevestigde systemen komen onder druk, worden gedestabiliseerd en verliezen uiteindelijk hun dominantie. Aan de andere kant **opbouw**. Nieuwe alternatieven ontstaan uit experiment, winnen aan kracht en worden geleidelijk de nieuwe norm.

Het kruispunt van die twee lijnen is het punt van maximale onzekerheid én maximale mogelijkheid. Daar bevinden wij ons nu. Het oude wankelt. Competenties die twaalf jaar lang vanzelfsprekend waren, staan ter discussie. En het nieuwe is er nog niet. De contouren van een nieuw competentieprofiel worden zichtbaar, maar zijn nog niet uitgekristalliseerd.

De kunst is om beide bewegingen tegelijk te faciliteren. Wie alleen bouwt zonder los te laten, eindigt met het oude maar dan met een AI-laagje. Wie alleen afbreekt zonder alternatief, creëert chaos. We moeten bestaande competenties herijken én nieuwe kaders ontwikkelen, gelijktijdig.²⁸

27. De X-Curve onderscheidt aan de afbraakkant vijf fasen: *optimalisatie*, *destabilisatie*, *chaos*, *afbraak* en *uitfasering*. Aan de opbouwkant: *experimenteren*, *versnelling*, *opkomst*, *institutionalisering* en *stabilisatie*. Het kruispunt (waar de oude curve daalt en de nieuwe stijgt) is de zone van maximale turbulentie en maximale kans.

28. Leadbeater (27eregion, 2015) beschrijft transitie als een rommelige botsing tussen het 'oude normaal' en nieuwe innovaties, waaruit complexe 'hybrides' ontstaan. Wacht niet tot de chaos voorbij is, maar leer je comfortabel te voelen in deze voortdurende, ongemakkelijke hybride fase.

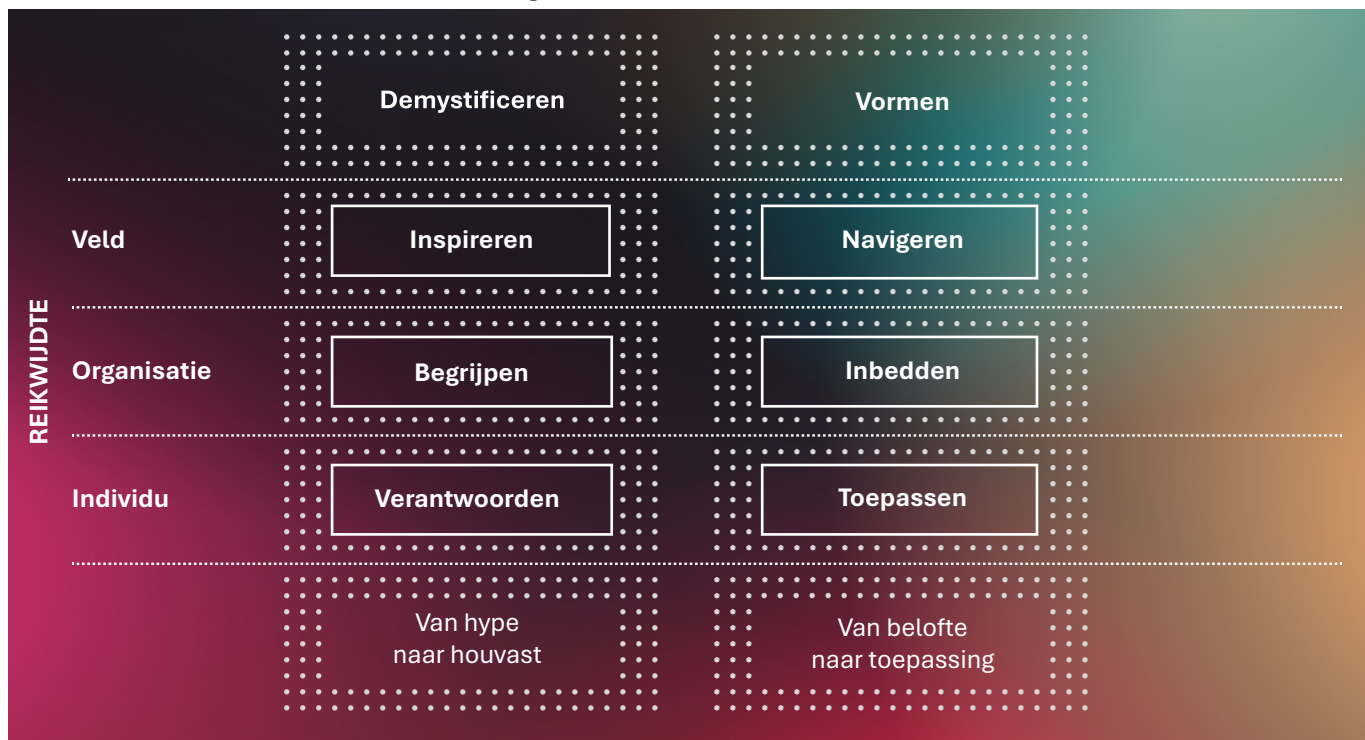
29. De tweedeling demystificeren/vormen is ontleend aan het model van de WRR (2021) voor maatschappelijke inbedding van systeemtechnologieën. De Raad stelt dat we eerst voorbij de mythes moeten kijken (*demystificatie*) om de technologie vervolgens effectief te kunnen inpassen in de eigen context (*contextualisering*). Wij vertalen die dynamiek naar twee parallelle sporen voor het onderwijs.

Dat is precies wat het gespreksmodel in de volgende paragraaf probeert te bieden: een structuur om die dubbele beweging hanteerbaar te maken.

4.2 Het gespreksmodel: twee sporen, drie reikwijdtes, zes vensters

Het gespreksmodel is opgebouwd langs twee sporen. *Demystificeren* en *Vormen*.²⁹ De verticaal onderscheiden we de drie reikwijdtes die we in §3.1 hebben beschreven: veld, organisatie en individu.

30. Het woord 'venster' is bewust gekozen. Een venster biedt een kijk op de werkelijkheid, geen complete beschrijving ervan. Elk venster belicht een ander aspect van dezelfde complexe ontwikkeling. Samen bieden ze een compleet beeld, maar de kijker bepaalt welk venster op welk moment de meeste aandacht verdient.



Figuur 2. Zes vensters om richting te geven aan generatieve AI.

Demystificeren (het eerste spoor) bouwt begrip op. Los van marketingbeloftes en doemscenario's. Welke mogelijkheden zijn er werkelijk? Hoe functioneren deze systemen? Waar liggen de ethische grenzen? Dit spoor biedt de conceptuele en ethische kaders die nodig zijn om gefundeerde keuzes te maken.

Vormen (het tweede spoor) vertaalt dat begrip naar concreet handelen. Welke richting kiezen we? Hoe bedden we dit in het curriculum in? Wat doen we er morgen mee in de les? Dit spoor richt zich op de productieve inzet van de technologie, binnen de kaders die in het eerste spoor zijn vastgesteld.

De twee sporen zijn geen opeenvolgende fasen maar houden verband met elkaar. Dieper begrip leidt tot betere toepassingen; praktijkervaring scherpt op zijn beurt het begrip weer aan.

Wanneer we deze twee sporen kruisen met de drie reikwijdtes, ontstaan zes aandachtsgebieden. We noemen ze *vensters*: invalshoeken waarmee opleidingen, docenten en het werkveld het gesprek over generatieve AI kunnen voeren.³⁰

Aan de kant van *demystificeren*: **Inspireren** (veld), **Begrijpen** (organisatie) en **Verantwoorden** (individu). Aan de kant van *vormen*: **Navigeren** (veld), **Inbedden** (organisatie) en **Toepassen** (individu).

Het model kan op twee manieren gelezen worden. Per spoor (eerst de conceptuele lijn: Inspireren, Begrijpen, Verantwoorden, en daarna de praktische lijn: Navigeren, Inbedden, Toepassen). Of per reikwijdte: Inspireren en Navigeren richten zich op het domein, Begrijpen en Inbedden op de opleidingen en Verantwoorden en Toepassen op de professional en student.

5. Zes vensters op generatieve AI

5.1 Inspireren: Welke mogelijkheden zien we?

Inspireren is het eerste venster, gericht op het veld. De vraag hier is niet óf generatieve AI kansen biedt, maar welke. En hoe we het verschil leren zien tussen hype en werkelijkheid. Dat vraagt om verder kijken dan het naïeve optimisme dat alles beter wordt, maar ook voorbij het verlammeende pessimisme dat creativiteit dood is.

In het veld zien we drie verschuivingen die voor ons domein relevant zijn.

De eerste is de **stapeling van modaliteiten**. Generatieve systemen voor tekst, beeld, geluid en code raken verknoopt. Een tekstprompt genereert code, die code bouwt een interface, die interface genereert visuals. Voor Creative Technologies is dit herkenbaar: de waarde zit niet in één modaliteit, maar in het vermogen om systemen strategisch en creatief te combineren. Wat nieuw is, is de snelheid waarmee die combinaties mogelijk worden.

De tweede verschuiving raakt de **verdeling van taken en rollen**. AI-tools integreren steeds dieper in bestaande workflows en automatiseren specifieke deeltaken. Als het maken van een visueel concept minuten kost in plaats van uren, verschuift de waarde. De cruciale vraag is: welke menselijke vaardigheden stijgen in waarde wanneer technische uitvoering goedkoper wordt?³¹ GenAI heeft de potentie om specialistische kennis zo laagdrempelig te maken dat wat voorheen een exclusief beroep was, een algemene vaardigheid wordt. Maar dat maakt het beroep niet overbodig. Het verschuift de kern ervan.

De derde verschuiving gaat over **nieuwe waardeproposities**. Efficiëntiewinst is interessant voor managers, maar voor ontwerpers en ontwikkelaars ligt de werkelijke uitdaging elders. Welke vormen van interactie, expressie en dienstverlening worden mogelijk die voorheen ondenkbaar of onbetaalbaar waren? Daar zit de creatieve ruimte. Niet in het sneller doen van het bestaande, maar in het bedenken van het nieuwe.

Vier houdingen zijn daarbij essentieel.

De eerste is **transformeren in plaats van toepassen**. Ons vakgebied kenmerkt zich door technologie niet slechts te gebruiken zoals de makers het bedoelden, maar door de grenzen ervan op te rekken.³² De spanning tussen wat een technologie beoogt en wat gebruikers ermee doen, is precies de ruimte waarin creatieve technologen opereren.

De tweede is **platformen kritisch bevragen**. De AI-hype leidt de aandacht vaak af van de onderliggende platformafhankelijkheid.³³ Terwijl wij ons vergapen aan de output van nieuwe modellen, versterken we de machtsconcentratie van de aanbieders. Inspireren mag daarom nooit ontaarden in kritiekloze bewondering. Het gaat

31. Dit raakt aan wat economen de Jevons Paradox noemen: het efficiënter maken van een hulpbron leidt niet tot minder maar tot meer totaal gebruik ervan. De eerste signalen suggereren dat generatieve AI hetzelfde effect heeft: door het werk van creatieve technologen deels te automatiseren, neemt het totale gebruik van digitale technologie toe. En daarmee de behoefte aan mensen die het kunnen vormgeven.

32. Prior (2008) beschrijft dit als de spanning tussen de *prescriptions encoded into the machine* en de onvoorziene toepassingen die in de praktijk ontstaan. Socioloog Nick Prior noemt dit in navolging van Bourdieu een kenmerk van culturele productie: de regels kennen om ze vervolgens doelbewust te overtreden.

33. Lovink (2022) waarschuwt voor *platform nihilisme*: de uitputting die ontstaat wanneer gebruikers vastzitten in systemen die ze niet kunnen veranderen. Van Dijck, Poell & De Waal (2016) bieden in *De Platform-samenleving* een structurele analyse van hoe platformlogica publieke waarden onder druk zet. Voor ons domein betekent dit: bewustzijn van lock-in, dataverzameling en de economische modellen achter de tools die we inzetten.

hand in hand met een strategische blik op hoe we ons verhouden tot deze platformen.

De derde is **technologie productief misbruiken**. De geschiedenis van creatieve technologie is een geschiedenis van productief misbruik: makers die hardware en software inzetten op manieren die de handleiding tegenspreken, en zo nieuwe genres creëren.³⁴ Bij generatieve AI is dit essentieel. De standaard workflows leveren standaard resultaten. De werkelijke waarde ontstaat waar makers de technologie niet braaf toepassen maar transformeren. Dit is het herkennen wanneer een onverwachte uitkomst eigenlijk een artistieke ontdekking is.

De vierde is **systematisch verkennen**. Inspiratie is hier geen vrijblijvende brainstorm, maar een systematische verkenning. De ontwikkelingen gaan te snel voor één individu om bij te houden. We hebben een cultuur nodig waarin we actief delen wat werkt en wat mislukt. Alleen door breed te experimenteren ontwikkelen we het gevoel voor mogelijkheden én beperkingen dat nodig is om gefundeerde keuzes te maken.

Die verkenning voedt de koersbepaling. Maar om mogelijkheden werkelijk op waarde te schatten, moeten we snappen hoe deze systemen zich gedragen. Dat is de kern van *Begrijpen*.

5.2 Begrijpen: Hoe werkt het eigenlijk?

Waar *Inspireren* de mogelijkheden verkent, biedt *Begrijpen* de noodzakelijke reality-check. Dit venster staat op het niveau van de organisatie: hoe zorgen opleidingen dat studenten en medewerkers snappen wat ze gebruiken?

Zonder fundamenteel begrip vervallen gebruikers in uitersten: ze overschatten de technologie (*het is magie, het kan alles*) of onderschatten haar (*het is nep, het kan niets*). De reflex in het onderwijs is vaak om de techniek mechanistisch uit te leggen: neurale netwerken, datasets, training. Voor de creatieve technoloog is dat echter secundair. Relevantier is het onderzoek naar de aard van de technologie: wat zijn de mogelijkheden, de beperkingen, de gedragingen?

We onderscheiden drie niveaus van begrip die op elkaar voortbouwen.

Het eerste is **gebruikersbegrip**: wat kan de toepassing en wat niet? Wanneer zet ik welk systeem in? Dit is praktisch en gericht op directe toepassing.

Het tweede is **werkingsbegrip**: hoe gedraagt het systeem zich? Hoe beïnvloed ik de output? Dit niveau vraagt om doende experimenteren. Al tinkerend intuïtie ontwikkelen voor de patronen en reacties van het systeem.³⁵ Cruciaal hierbij is het vermijden van antropomorfisering.³⁶ We moeten studenten leren dat deze systemen niet denken, begrijpen of hallucineren zoals mensen, maar dat ze statistische patronen genereren. Zo voorkomen we dat we menselijke intenties projecteren op een matrixvermenigvuldiging.

34. Denk aan circuit bending, glitch art, of het gebruik van game-engines voor architectuurvisualisatie. De creatieve technoloog ziet technologie niet als een afgesloten systeem maar als materiaal om mee te werken.

35. Lamers, Van Der Putten, Verbeek et al. (2013) beschrijven *tinkering* als een methode om via verkenning en experiment intuïtie te ontwikkelen voor hoe systemen zich gedragen. Dit sluit aan bij de pedagogiek van ons domein: leren door te maken.

36. Bod (2025) waarschuwt dat de neiging om AI-systemen menselijke eigenschappen toe te kennen (ze 'denken', 'begrijpen' of 'hallucineren') een fundamenteel misverstand creëert over wat deze systemen doen, namelijk een statistisch patroon (re) produceren.

Het derde is **systeembegrip**: hoe past de technologie in de maatschappelijke, economische en ecologische context? Een cruciaal onderdeel hiervan is digitale ecologie. AI-datacenters gebruiken veel energie en water. Streamingdiensten en cloudopslag evenzeer. Wie profiteert, wie wordt geraakt?³⁷ Studenten moeten leren wegen hoe de rekenkracht in verhouding staat tot de waarde die het oplevert.

Dit gelaagde begrip heeft directe consequenties voor hoe we het onderwijs inrichten.

Van begrip naar *interpreteren*: begrip alleen volstaat niet. Generatieve AI is een 'ongeveer-technologie'. De output is nooit exact voorspelbaar en zelden in één keer precies goed.³⁸ Dit vereist een nieuwe kernvaardigheid: interpreteren. De gebruiker moet betekenis geven aan de output. Is het bruikbaar? Waar wijkt het af van de intentie? Is die afwijking een fout of een interessante wending? Waar begrijpen analytisch is, is interpreteren betekenisgevend.

De **centralisatie van macht**: cruciaal voor het curriculum is het besef dat AI een ander economisch patroon volgt dan eerdere digitale revoluties. De pc en de smartphone zorgden voor democratisering: technologie werd goedkoper en persoonlijker. Bij generatieve AI zien we het omgekeerde. De krachtigste basismodellen worden exponentieel duurder om te trainen en zijn in handen van slechts enkele spelers.³⁹ Onze studenten worden noodzakelijkerwijs gebruikers van complexe infrastructuur, geen bouwers van de modellen zelf.

Het **navigeren van infrastructuur**: zij moeten leren navigeren in een landschap van API's, platformafhankelijkheid en licentiestructuren.⁴⁰ Dat is geen bijzaak maar een kerncompetentie. De keuze voor een platform is een ontwerpkeuze met consequenties voor autonomie, kosten en creatieve vrijheid. We willen dat studenten die keuze bewust maken, inclusief de keuze om bepaalde platforms niet te gebruiken.

De **wettelijke vereiste**: tot slot is AI-geletterdheid geen vrijblijvende keuze meer. De Europese AI Act verplicht aanbieders en gebruikers van AI-systemen om te zorgen voor voldoende competentie.⁴¹ Begrip van de technologie is daarmee een wettelijke vereiste geworden voor de afstudeerder. Wat 'voldoende' precies inhoudt, is nog niet uitgekristalliseerd. Maar het is duidelijk dat het verder gaat dan een knop kunnen bedienen. Het vraagt om het soort gelaagd begrip dat we hier beschrijven: van gebruikerskennis tot systeembewustzijn.⁴²

Dit begrip vormt de basis voor verantwoord handelen en effectieve inbedding in het onderwijs.

5.3 Verantwoorden: Mag en moet dit?

Begrijpen hoe de techniek werkt was stap twee. Stap drie is de vraag: hoe zet ik dit verantwoord in? Verantwoorden opereert op het niveau van het individu. Dit is de dagelijkse praktijk van student, docent en professional. Het vormt de tegenhanger van Toepassen aan de andere kant van het model. Samen zorgen ze ervoor dat handelen niet alleen effectief is, maar ook ethisch en juridisch houdbaar.

37. We waken hier voor selectieve verontwaardiging. De ecologische kosten van AI-infrastructuur zijn reëel, maar dat geldt evenzeer om streamingdiensten, cloudopslag en andere digitale technologie. Het punt is niet dat AI uniek slecht is voor het milieu, maar dat studenten leren om technologische keuzes in hun volledige ecologische context te plaatsen.
38. Hermans (2025a) introduceert het begrip 'ongeveer-technologie': in tegenstelling tot deterministische systemen, levert generatieve AI output die ongeveer voldoet aan je vraag. De consequenties daarvan zijn groot. Er is een breed spectrum aan taken waar 'ongeveer' goed genoeg is en een minstens even zo groot gebied waar precisie vereist is.
39. Harris & Raskin (2025) beschrijven deze centralisatietendens als een fundamenteel verschil met eerdere technologische golven. De consequentie voor ons onderwijs: we leiden op voor een technologisch landschap waarin de infrastructuur in handen is van een klein aantal partijen.
40. Van Dijck, Poell & De Waal (2016) analyseren hoe platformeconomieën werken en welke afhankelijkheden ze creëren. Voor onze studenten betekent dit concreet: begrijpen welke data je deelt, welke vendor lock-in je accepteert en welke alternatieven er zijn.
41. De Europese AI Act (Artikel 4) stelt dat aanbieders en gebruikers van AI-systemen moeten zorgen dat hun personeel over voldoende AI-geletterdheid beschikt. Voor ons domein betekent dit dat de afstudeerder niet alleen moet kunnen werken met AI-systemen, maar ook moet begrijpen hoe ze functioneren, waar de risico's liggen en hoe verantwoord gebruik eruit ziet. De precieze invulling van 'voldoende' zal zich de komende jaren uitkristalliseren via jurisprudentie en sectorafspraken.
42. Het onderscheid tussen *gebruikersbegrip*, *werkingsbegrip* en *systeembegrip* biedt een handvat om de AI Act-vereiste te operationaliseren. Gebruikersbegrip is het minimum: weten wat een tool doet. Werkingsbegrip gaat verder: begrijpen hoe het werkt en hoe je het stuurt. Systeembegrip is het meest ambitieus: de technologie plaatsen in haar bredere maatschappelijke context. Wij stellen dat afstudeerders in ons domein alle drie de niveaus nodig hebben.

De snelheid van generatieve AI heeft het juridische en ethische landschap overhoop gehaald. Docenten en studenten bevinden zich in een grijs gebied waar wetgeving achterloopt op de praktijk en auteursrechtelijke kaders nog door rechters bevochten worden. Wachten op duidelijkheid is echter geen optie.

We onderscheiden drie lagen waarop verantwoording moet worden afgelegd.

De eerste laag is de verschuiving **van onbegrensd naar begrensd**. Jarenlang beschouwden we het digitale domein als een plek van onbegrensde mogelijkheden. Met generatieve AI verandert dat perspectief: grenzen doen er weer toe. Deze systemen zijn niet neutraal. Ze kunnen bias versterken, manipuleren en rechten schenden. De centrale vraag verschuift van “Kan dit?” naar “Mag en moet dit?”

De tweede laag is **de gereguleerde werkelijkheid**. De AI Act en de GDPR creëren een kader waarin de inzet van AI juridisch wordt getoetst op risico's. Studenten betreden een gereguleerd werkveld. Waar eerdere generaties relatief vrij konden experimenteren, moeten afgestudeerden nu aantonen dat ze risico's hebben verkend en gewogen.⁴³ Het mantra *move fast and break things* is voorbij. Zeker voor toepassingen die mensen raken.

De derde laag is **grenzen als kader voor creativiteit**. Dit is de laatste stap in het demystificeren. We doorprikken de mythe dat AI alles mag en kan. Het kennen van de grenzen is geen rem op creativiteit, maar een voorwaarde voor duurzame innovatie. Wie de grenzen kent, kan er bewust mee spelen. En dat is precies wat creatieve technologen doen.

Deze abstracte dilemma's dwingen tot concrete keuzes in de studio en het lab. Vier richtlijnen helpen daarbij.

De mentaliteit veranderen. Ethische kaders zijn op papier vaak helder, maar de ontwerppraktijk is weerbarstig en onzeker. Niet alles wat technisch mogelijk is, is wenselijk. Wenselijkheid is gekaderd door verschillende en soms tegengestelde interesses: die van platforms, die van opdrachtgevers, die van gebruikers en klanten.

Begeleidingsethiek 2.0 De creatieve technoloog moet leren navigeren in die onzekerheid en ontwerpbeslissingen ethisch onderbouwen. Niet als bureaucratische last achteraf, maar als integraal onderdeel van het maakproces.⁴⁴ De creatieve technoloog is haar eigen ethicus. Deze neemt ontwerpbeslissingen ethisch verantwoord.

Uitleggen, niet alleen reflecteren. Dit vereist meer dan een reflectieverslag achteraf. Ethische afwegingen moeten zichtbaar zijn in het ontwerpproces zelf: de versies en de transparantie van de workflow. Het gaat om wat je doet en waarom, niet alleen om wat je erover schrijft.

Stappen navolgbaar maken. Het sleutelbegrip hierbij is navolgbaarheid. Kunnen opdrachtgevers, toezichthouders en collega's reconstrueren hoe een keuze tot stand is gekomen? Dit geldt voor

43. De verschuiving van een experimentele naar een gereguleerde context is fundamenteel voor het onderwijs. Waar studenten tien jaar geleden konden prototypen zonder zich zorgen te maken over privacy of aansprakelijkheid, is dat landschap drastisch veranderd. De GDPR (2018), de AI Act (2024) en aankomende regelgeving rond deepfakes en synthetische media maken juridische geletterdheid tot een basisvaardigheid.

44. Harbers (2018) beschrijft ethiek niet als extern toetsingskader maar als integraal onderdeel van het ontwerpen en ontwikkelproces.

technische én creatieve besluiten. Waarom deze prompt? Welke alternatieven zijn overwogen? Welke waarden kregen voorrang? Navolgbaarheid wordt een eis.⁴⁵

Met deze kaders helder (de mogelijkheden onder Inspireren, de werking onder Begrijpen en de grenzen onder Verantwoorden), sluiten we het eerste spoor af. We hebben nu het fundament om koers te bepalen. Dat is het startpunt van het spoor Vormen, beginnend met Navigeren.

5.4 Navigeren: Wat verandert er?

In Inspireren verkenden we de mogelijkheden; in Navigeren bepalen we de koers. Dit is de strategische vertaling van inzicht naar richting binnen het spoor Vormen. Waar de vraag eerst was “Wat is er mogelijk?”, is de vraag nu: “Waar gaan we heen met onze opleidingen en ons vakgebied?” Om die koers te bepalen, moeten we eerst scherp hebben hoe het landschap onder onze voeten verandert.

We zien drie fundamentele verschuivingen in de aard van het creatieve werk.

De eerste verschuiving is die **van gloeilamp naar elektriciteits-net**. Nicholas Carr trekt een parallel met de industrialisatie die nog steeds verhelderend is.⁴⁶ De gloeilamp was een revolutionaire uitvinding, maar het elektriciteitsnet (het stopcontact) zorgde voor de werkelijke maatschappelijke transformatie. Met generatieve AI zitten we in de fase van de gloeilamp. De doorbraak is er: systemen als ChatGPT en Midjourney werken. De contouren van de volgende stap zijn echter al zichtbaar. AI transformeert van een losse chatbot naar geïntegreerde infrastructuur en autonome agents.⁴⁷ Tools als Claude Code illustreren dit: de ontwikkelaar geeft een opdracht, de AI schrijft de code, test deze en repareert zijn eigen fouten. De AI is geen assistent die suggesties doet, maar een uitvoerder die werk overneemt.

De tweede verschuiving is die **van realisatie naar orkestratie**. Voor Creative Technologies betekent dit een herpositionering.⁴⁸ De menselijke waarde verschuift van de ‘oppervlakte’ (interfaces, visuals, prototypes) naar de ‘intelligentielaag’ daaronder: bepalen hoe systemen zich gedragen en beslissingen nemen. Creatieve technologen onderscheidden zich traditioneel door hun monopolie op realisatie: zij konden het idee daadwerkelijk bouwen. Dat monopolie brokkelt af nu AI-systemen de drempel van idee naar werkend product verlagen. De concurrentievraag verschuift van “Wie kan dit maken?” naar “Wie kan mens en AI orkestreren tot een werkend systeem?”

De derde verschuiving is die **van product naar platform**. Het is van strategisch belang te beseffen dat deze technologie niet voor losse apparaten is, maar voor een wereld waarin rekenkracht via platforms wordt ontsloten.⁴⁹ We ontwerpen niet meer voor een scherm maar voor een ecosysteem. Als we uitsluitend bouwen op de infrastructuur van een handvol grote techbedrijven, verliezen we de zeggenschap over onze data en onze creatie. Navigeren betekent hier: positie kiezen in een omgeving die gedomineerd wordt door

45. Navolgbaarheid gaat verder dan transparantie. Transparantie betekent dat informatie beschikbaar is; navolgbaarheid betekent dat een buitenstaander de redenering kan reconstrueren. In de context van AI-ondersteund creatief werk betekent dit: documenteren welke tools zijn ingezet, welke prompts zijn gebruikt, hoe de output is bewerkt en waarom bepaalde keuzes zijn gemaakt.

46. Carr (2008) beschrijft in *The Big Switch* hoe de overgang van individuele stroomgeneratoren naar het elektriciteitsnet een compleet nieuw economisch en sociaal landschap creëerde. De parallel met AI is dat de huidige stand-alone tools (de ‘gloeilampen’) zullen plaatsmaken voor geïntegreerde infrastructuur (het ‘stopcontact’).

47. Anthropic (2025a) illustreert met Claude Code hoe AI-agents taken autonoom uitvoeren. Dit is een fundamenteel andere interactie dan een chatbot die suggesties doet. Anthropic (2025b) beschrijft de ontwerpprincipes voor dergelijke systemen.

48. Syed (2025a), voormalig hoofd design bij Microsoft Research, stelt dat ontwerpers moeten verschuiven van de oppervlakte naar de intelligentielaag daaronder. Dit is het verschil tussen het vormgeven van interfaces en het ontwerpen van systeemgedrag. In een tweede essay (Syed, 2025b) betoogt hij dat juist menselijke ontwerpers in waarde stijgen naarmate AI krachtiger wordt, mits ze die verschuiving maken.

49. Van Dijck, Poell & De Waal (2016) analyseren hoe platformlogica publieke waarden onder druk zet. Voor ons domein betekent dit concreet: bewustzijn van hoe de platforms waarop we bouwen en lesgeven, onze creatieve en pedagogische mogelijkheden inkaderen. De infrastructurele keuze (welke platforms de instelling inkoopt) valt grotendeels buiten de invloedssfeer van het domein en ligt bij hogescholen en organisaties als SURF. De pedagogische keuze (hoe we met die tools omgaan in het onderwijs en het bewustzijn van lock-in) is wel ons terrein.

commerciële logica. En bewust bepalen welke afhankelijkheden we accepteren en welke niet.

Deze verschuivingen zijn te groot om met één simpele ingreep te adresseren. We kijken daarom naar verschillende niveaus van integratie van generatieve AI. Dit leidt tot vier richtlijnen voor de koers van onze opleidingen.

Optimaliseer de basis. We gebruiken AI-tools om het huidige onderwijs en de huidige beroepspraktijk te verbeteren. Snellere workflows, betere feedback, rijkere prototypes. Hier verandert het doel van het vak nog niet, alleen de uitvoering. Dit zorgt voor aansluiting bij de huidige arbeidsmarkt.

Adopteer de assistent. We integreren AI als volwaardige partner in het ontwerpproces. De student leert werken met co-pilots en generatieve systemen. Hier verschuift de focus: minder handwerk, meer curatie en regie. Dit bereidt de student voor op de hybride praktijk die nu ontstaat.

Verken de autonomie. We experimenteren met de radicale verschuiving naar autonome systemen en nieuwe waardeproposities die nu nog ondenkbaar lijken. Wat betekent het vak als de AI de interface én de code genereert? Hier leiden we niet op voor een bestaande baan, maar voor een nieuwe rol: de orkestrator of systeemontwerper.

Navigeer de gelijktijdigheid. De valkuil is om te kiezen voor slechts één van deze niveaus. Een opleiding die alleen de basis optimaliseert, leidt op voor het verleden. Een opleiding die alleen de autonomie verkent, sluit niet aan op de stageplekken van vandaag. De kernopdracht van Navigeren is schaken op drie borden tegelijk: de basis borgen, de tools integreren én de toekomst verkennen.⁵⁰

Deze strategische koers vraagt om een vertaling naar de structuur van het onderwijs. Dat is het terrein van Inbedden.

5.5 Inbedden: Hoe bouwen we het in?

In Navigeren bepaalden we de koers; Inbedden vertaalt die koers naar het curriculum. Dit is de tegenhanger van Begrijpen. Waar we ons daar afvroegen hoe we kennis opbouwen, vragen we ons hier af hoe we die kennis structureel inbedden in vakken en leerlijnen.

De kernvraag bij integratie is niet óf we AI gebruiken, maar in welke modus. We onderscheiden drie situaties.⁵¹

Leren over AI. Hoe werken systemen, waar falen ze en welke bias zit erin? Dit technische en kritische begrip is de basisvoorwaarde. Zonder deze kennis worden studenten blinde gebruikers in plaats van kritische makers.

Leren met AI. Hier is AI een partner in het proces. Het versnelt, inspireert of voert uit. Dit vraagt om een didactiek waarin de samenwerking tussen mens en machine centraal staat.

50. Dit sluit aan bij het Three Horizons-model (McKinsey, 2009), zie ook noot 12.

51. Hummel (2025, via Hermans 2025b) onderscheidt deze drie modi van AI-integratie in het onderwijs. Het onderscheid is essentieel voor curriculumontwerp: elke modus vraagt om een andere didactische aanpak.

Leren verstoord door AI. Er zijn momenten waarop de technologie het leerproces ondermijnt. Leren vereist frictie. Juist in de worsteling (het debuggen van code, het zwoegen op een consistent design system) vindt het werkelijke leren plaats.⁵² Als we die worsteling weg laten nemen, leiden we geen makers op, maar afhankelijke consumenten.

Een goed curriculum maakt bewuste keuzes over welke modus wanneer van toepassing is: in welke vakken staat de techniek centraal, waar is het een hulpmiddel en (cruciaal) waar houden we de deur dicht om ruimte te houden voor cognitieve inspanning? Dit vraagt van docententeams om bewuste keuzes te maken over waar we GenAI wel toestaan en waar niet.⁵³

Daarbij speelt een verschuiving van **vervanging naar transformatie**. Vaak blijft onderwijsinnovatie steken in vervanging: dezelfde taak, maar digitaal, of iets efficiënter. De ambitie voor Creative Technologies ligt hoger: modificatie en herdefinitie.⁵⁴ Denk aan het ontwerpen van systemen waarin menselijke en kunstmatige intelligentie elkaar versterken, of het herkennen van de onvoorziene toepassingen die we in Inspireren beschreven. We gebruiken AI niet om het oude sneller te doen, maar als aanjager om het onze verhouding met digitale technologie te herontwerpen.

Toetsing verschuift mee. Dit is een verschuiving **van product naar proces**. Als AI meewerkt aan het eindresultaat, verliest de traditionele productbeoordeling zijn waarde. Het is aan de buitenkant vaak niet meer te zien welk deel van de student komt. Dit dwingt tot een verschuiving van product naar proces. Toetsing moet authentiek worden: we vragen studenten niet om AI te negeren, maar om verantwoording af te leggen over hun gebruik ervan. De navolgbaarheid uit de sectie Verantwoorden wordt hier een beoordelingscriterium: kun je uitleggen waarom je deze prompt gebruikte? Heb je de output gecontroleerd?

En er is een pijnpunt dat we niet mogen negeren: **gelijke kansen en docentrollen**. Er ontstaat een kloof tussen studenten met toegang tot geavanceerde, betaalde modellen en studenten die aangewezen zijn op gratis, beperktere versies. Als we dit negeren, beoordelen we niet de competentie van de student, maar de dikte van de portemonnee.⁵⁵

Diezelfde kloof raakt docenten. De besluitvorming over welke AI-tools beschikbaar zijn, vindt plaats op instellingsniveau, bij hogescholen en organisaties als SURF, waar het domein beperkt invloed op heeft. Het resultaat is dat docenten die dit gespreksmodel in de praktijk moeten brengen, zelf niet beschikken over de tools die het werkveld als standaard beschouwt. Ze zijn aangewezen op gratis versies of hun eigen portemonnee, terwijl hun studenten op stage werken bij bedrijven met enterprise-licenties.⁵⁶ Dit is geen probleem dat docenten zelf kunnen oplossen. Het is een boodschap aan instellingen: **wie verwacht dat het onderwijs meebeweegt met deze technologie, moet de voorwaarden creëren om dat mogelijk te maken.**

52. Hermans (2025b) beschrijft dit als *the productive struggle*: het leren vindt juist plaats in de worsteling met het materiaal. De parallel met fysiek ambacht is instructief. Een timmerman die alleen met elektrisch gereedschap werkt, mist het gevoel voor het hout.

53. Dit raakt aan wat het SAMR-model (Puentedura, 2006) beschrijft als het ambitieniveau van technologie-integratie in het onderwijs: van vervanging via verrijking naar modificatie en fundamentele transformatie van de leertaak.

54. Zie vorige noot. De ambitie is niet vervanging (AI doet dezelfde taak als de student) maar herdefinitie (AI maakt taken mogelijk die zonder de technologie ondenkbaar waren).

55. Slechts 1,5% van de ChatGPT-gebruikers heeft een betaald abonnement (NerdyNav, 2025). De krachtigste modellen zitten achter betaalmuren van \$20–200 per maand. Dit creëert een kloof die dwars door collegezalen loopt.

56. De state-of-the-art modellen zitten achter betaalde abonnementen die het werkveld voor medewerkers betaalt, maar hogescholen doorgaans niet. De docent die moet beoordelen of een student goed met AI werkt, heeft zelf minder toegang tot die AI dan de student die op stage werkt bij een bedrijf met enterprise-licenties.

Daarnaast verandert de rol van de docent fundamenteel. Omdat de technologie sneller gaat dan het curriculum, moeten docenten zich opstellen als mede-lerenden. Professionalisering is geen jaarlijkse cursus meer, maar een continu proces van experimenteren in de praktijk.

Inbedden schept de randvoorwaarden. De vraag welke concrete vaardigheden de student daarbinnen moet ontwikkelen, beantwoorden we in Toepassen.

5.6 Toepassen: Wat doen we ermee?

Waar Inbedden de randvoorwaarden in het curriculum schept, gaat Toepassen over de daadwerkelijke handeling. Welke vaardigheden heeft de student nodig om morgen effectief met generatieve AI te werken? Dit is het venster op het niveau van het individu: de praktische vertaling van de ethische kaders uit Verantwoorden. De context waarin de student afstudeert, wordt getekend door drie harde realiteiten.

De eerste is dat generatieve AI een **‘ongeveer-technologie’** is.⁵⁷ In tegenstelling tot deterministische systemen levert GenAI output die ongeveer voldoet aan je vraag. Dit heeft grote consequenties: er is een breed spectrum aan taken waar ‘ongeveer’ goed genoeg is, en minstens zo groot een gebied waar precisie vereist is. De student moet leren laveren tussen deze extremen.

De tweede realiteit is de **korte houdbaarheid van specifieke trucs**. Digitale technologie vervangt zichzelf sneller dan andere technologieën.⁵⁸ De verschuiving van prompt engineering naar context engineering illustreert dit: de specifieke vaardigheid van vandaag is de verouderde techniek van morgen. We leiden daarom niet op voor specifieke systemen, maar voor duurzame kernvaardigheden en het vermogen om nieuwe toepassingen te doorgronden.

De derde realiteit is de **socio-technische verstrengeling**. De relatie tussen maker en tool is geen eenrichtingsverkeer. Net zoals sociale media het communicatiegedrag van een generatie hebben gevormd, vormt generatieve AI het denkproces. De tool stuurt de maker: de suggesties van een AI-systeem kunnen een student onbewust richting clichés of gemiddelden duwen. Dit is vergelijkbaar met de *algorithmic anxiety* die jongeren op platforms ervaren.⁵⁹ Werken met AI betekent niet alleen de knoppen bedienen, maar je bewust verhouden tot een systeem dat jouw creativiteit actief beïnvloedt. Dit is essentieel.

Om effectief te werken met deze technologie, moeten studenten vier samenhangende vaardigheden ontwikkelen.

Positioneren (de strategie). Bepalen welke rol de technologie speelt. Zet je AI in als sparringpartner, als assistent of als autonome uitvoerder? Of besluit je bewust om AI niet te gebruiken omdat de taak om menselijke authenticiteit vraagt? Weigeren is geen angst, maar een valide ontwerpkeuze. Deze keuze bepaalt je inrichting en je verwachtingen. Wie hier niet bewust kiest, wordt gestuurd door de tool in plaats van andersom.

57. Hermans (2025a) introduceert het begrip *‘ongeveer-technologie’* als fundamenteel kenmerk van generatieve AI. Zie ook noot 38.

58. Bruce Sterling merkte al in 2008 op (via Hinman, 2012) dat digitale technologie zichzelf sneller vervangt dan andere technologieën. De verschuiving van prompt engineering naar context engineering (Anthropic, 2025b) illustreert dit voor generatieve AI: wat gisteren een kernvaardigheid leek, is morgen een voetnoot.

59. De parallel met sociale media is instructief. Waar platforms als Instagram en TikTok het zelfbeeld en communicatiegedrag van een generatie hebben beïnvloed, vormt generatieve AI potentieel het creatieve denkproces. Het verschil is dat de beïnvloeding bij creatief werk subtieler is: de suggesties van een AI-systeem presenteren zich als neutrale hulp, maar sturen impliciet richting bepaalde esthetische en inhoudelijke keuzes.

Itereren (het proces). Niet tevreden zijn met het eerste resultaat. Omdat het een ‘ongeveer-technologie’ is, is de eerste output zelden de juiste. Itereren is hier geen teken van falen, maar een noodzakelijke methode om via een cyclus van bijsturen tot kwaliteit te komen. Al doende ontwikkel je intuïtie voor het gedrag van het model.

Sturen (de techniek). Het beheren van context en instructies. Dit vereist het werkingsbegrip dat we eerder beschreven. Zonder inzicht in hoe een model reageert op data en instructies, blijft de output een gok. Effectief sturen betekent de wisselwerking tussen jouw input en de output van het systeem beheersen.

Oordelen (de kwaliteit). Beschikken over een referentiekader. Hier schuilt een paradox: naarmate AI krachtiger wordt, wordt menselijke expertise niet minder, maar meer waard. Een ervaren filmmaker kan haarfijn uitleggen waarom een AI-gegenereerde scène net niet werkt; een beginner ziet dat niet.⁶⁰ Expertise verschuift van maken naar beoordelen en regisseren.

Deze vaardigheden staan niet op zichzelf. Positioneren zonder Oordelen leidt tot blinde inzet van de verkeerde middelen. Itereren zonder Sturen is trial-and-error zonder vooruitgang. Samen vormen deze vier vaardigheden de basis voor de doorontwikkeling van het domeincompetentieprofiel.

60. Filmmaker Michael Leendertse (persoonlijke communicatie, 2025) beschrijft deze verschuiving in de filmindustrie. Het vermogen om kwaliteit te beoordelen (te zien wat werkt en wat niet en te articuleren waarom) wordt de kernvaardigheid. Dit sluit aan bij de bredere verschuiving van uitvoering naar regie die we in Navigeren beschreven.

6. Wat betekent dit voor de domeincompetenties?

Het gespreksmodel (zes vensters, twee sporen, drie reikwijdtes) biedt een structuur om het gesprek over generatieve AI te voeren. Maar wat betekent dit concreet voor de competenties waarmee onze studenten afstuderen?

In §4.1 beschreven we de transitie aan de hand van de X-Curve: twee gelijktijdige bewegingen van afbraak en opbouw. De domeincompetenties van Creative Technologies bevinden zich midden in die dynamiek. Het kruispunt van de twee lijnen (het punt van maximale onzekerheid én maximale mogelijkheid) is precies waar we ons nu bevinden.⁶¹

Aan de afbraakkant zien we competenties waarvan de fundamenteen worden bevraagd. Wat betekent ‘gedegen kennis van digitale technologie’ als die technologie nu code schrijft en zichzelf verbetert? Wat is de definitie van ‘iteratief ontwerpen’ als een systeem in seconden genereert waar een student voorheen weken over deed? Wat is de rol van de ‘vormgever’ als de visuele output geautomatiseerd is? De competenties zijn niet weg, maar hun invulling staat op losse schroeven.

Aan de opbouwkant zien we de contouren van een nieuw competentieprofiel verschijnen. De vier vaardigheden die we in Toepassen beschreven (Positioneren, Itereren, Sturen en Oordelen) zijn de bouwstenen. Docenten en studenten werken er al mee, maar ze zijn nog niet gestandaardiseerd in leerlijnen of toetsmatrijzen. Het is de fase van pionieren.

Uit die experimenten tekenen zich vier clusters af:

- Het **Mens-AI Systeem** - begrip van hoe AI werkt, faalt en samenwerkt,
- **Creatieve Regie** - visie, curatie en kwaliteitsoordeel in plaats van pure uitvoering,
- **Waardecreatie** - strategisch positioneren in een veranderend ecosysteem
- **Verantwoordelijkheid** - ethisch navigeren in onbekend terrein.

6.1 Wat betekent dit voor de opleidingen?

De drie stamopleidingen bevinden zich midden in deze transitie, maar elk op een andere positie.⁶²

CMD: schijnveiligheid. CMD lijkt veilig, maar die schijn bedriegt. De waarde verschuift van de oppervlaktelaag (interfaces, visuals, UX) naar de intelligentielaag daaronder: hoe systemen zich gedragen en beslissingen nemen. Twintig jaar lang richtte het ontwerpend vermogen zich op de schil. Nu moet datzelfde vermogen zich richten op de kern. Wanneer handelt een AI autonoom? Hoe transparant is de redenering? Dit zijn designvragen, geen technische vragen. CMD-studenten zijn getraind om menselijke

61. De posities van de opleidingen op de X-Curve zijn beschreven aan de hand van gesprekken op de landelijke dagen in voorjaar 2026. De dynamiek die de X-Curve beschrijft (gelijktijdige afbraak en opbouw) manifesteert zich in elke opleiding anders, afhankelijk van hoe direct de technologie de kern van het vakgebied raakt.

62. Deze karakterisering is gebaseerd op input die opgehaald is tijdens de landelijke CMD en CMGT dagen (voorjaar 2026).

behoefden te vertalen naar systemen. Die vaardigheid is schaars en waardevol, mits de opleiding de sprong durft te maken van scherm-naar systeemgedrag.

CMGT: in de frontlinie. CMGT ervaart de meest directe impact. De kern van de opleiding (uitwerken en technische realisatie) wordt geraakt door AI die zelf code schrijft, game art genereert. De chaos is hier het meest voelbaar, maar biedt ook de grootste kans. CMGT kan vooroplopen in het herdefiniëren van ‘technische expertise’ in een AI-wereld: niet minder technisch, maar anders. De focus verschuift van uitwerken naar systeemarchitectuur en validatie.

FTT: de waarde van het tastbare. FTT bevindt zich nog grotendeels in de fase van optimalisatie. De directe impact van generatieve AI op de fysieke wereld is beperkter, maar de verandering komt vaak sneller dan verwacht. FTT heeft de strategische luxe om te leren van de storm waarin CMGT en CMD zich bevinden. Bovendien wordt de unieke kennis van FTT (het werken met tastbare materie) juist waardevoller in een wereld die overspoeld wordt met digitale content.

Gedeelde opgave. Ondanks de verschillende posities delen de opleidingen één uitdaging: navigeren op het kruispunt waar het oude wankelt en het nieuwe ontstaat. Dit vraagt om ruimte voor experiment, de moed om verouderde onderdelen los te laten en een gedeelde taal om deze transitie bespreekbaar te maken.

6.2 Wat zijn de volgende stappen?

De transitie vraagt om vier typen interventies.⁶³

Opbouwen (nieuwe praktijken). Start pilots waarin opkomende vaardigheden centraal staan. Denk aan keuzevakken over AI-geletterdheid en minoren die specifiek draaien om Positioneren, Itereren, Sturen en Oordelen. Gebruik afstudeertrajecten om de grenzen van het vakgebied te verkennen.

Omvormen (bestaande praktijken). Herijk de huidige competenties door de lens van AI. Operationaliseer de vier kernvaardigheden naar concrete leerlijnen en actualiseer de Body of Knowledge & Skills. Professionalisering van docenten is hierin geen randzaak, maar de kern.

Opschalen (wat werkt). Zorg dat geslaagde experimenten niet geïsoleerd blijven. Documenteer successen en deel ze actief. Veranker nieuwe praktijken structureel in het curriculum en ontwikkel passende beoordelingskaders.

Afbouwen (wat verdwijnt). Durf te benoemen wat weg moet. Welke vakken zijn inhoudelijk niet meer houdbaar? Welke toetsvormen meten de verkeerde dingen? Zonder actieve afbouw blijft het oude systeem de vernieuwing in de weg zitten en raken programma's overvol.

Daarbij past een fundamentele verschuiving in hoe we ons verhouden tot het werkveld. De traditionele vraag aan de beroepspraktijk (“Wat hebben jullie nu nodig?”) is niet alleen achterhaald, maar

63. De vier typen interventies (opbouwen, omvormen, opschalen, afbouwen) sluiten aan bij de twee bewegingen van de X-Curve (§4.1). Opbouwen en opschalen horen bij de opbouwlijn; omvormen en afbouwen bij de afbraak. Een effectieve transitie vraagt om alle vier tegelijk.

zelfs risicovol. Het levert antwoorden op die gaan over de systemen van vandaag, niet over de realiteit waarin onze studenten straks afstuderen. Als wij ons curriculum baseren op de huidige kortetermijnreflexen van de markt, leiden we op voor het verleden.

Het onderwijs moet niet alleen volgen, maar ook de ruimte bieden voor fundamenteel experiment en ethische reflectie waarvoor in de dagelijkse bedrijfsvoering geen tijd is. We nodigen voorlopers uit het werkveld uit om samen met ons die langere horizon te verkennen, in plaats van hen enkel te vragen de route te dicteren.⁶⁴

64. De toegangseis voor het gesprek met het werkveld verschuift mee. Waar het domein voorheen vroeg naar vaardigheden en tools, moet het gesprek nu gaan over rollen, waardecreeatie en de competenties die over vier jaar relevant zijn. Dit vereist gesprekspartners uit het werkveld die voorbij de operationele waan van de dag kunnen kijken.

7. Doen om te weten

In de voorgaande hoofdstukken hebben we het gespreksmodel neergezet en de ethische kaders geschetst. Maar Creative Technologies is bovenal een maakdomein. Wij analyseren de toekomst niet vanaf de zijlijn; wij bouwen hem. De kern van onze didactiek blijft: doen om te weten. Bij generatieve AI is dit principe belangrijker dan ooit. Geen enkel handboek kan de snelheid van de updates bijhouden. De manier om grip te krijgen op een ‘ongeveer-technologie’ die zich gedraagt als een black box, is door er mee te werken, te breken en te bouwen.⁶⁵

De klassieke beleidsvolgorde is vertrouwd: eerst analyseren, dan plannen, dan uitvoeren. Die cyclus werkt in een wereld die stabiel genoeg is om stil te staan voor analyse. Dat is nu niet het geval. De transformatie is fundamenteel en voltrekt zich nu. Wachten tot we de impact volledig begrijpen, betekent per definitie dat we te laat zijn.

De volgorde moet daarom omkeren. Niet weten om te doen, maar doen om te weten. Handelen wordt een vorm van onderzoek. Je leert waar de grenzen liggen door ze op te zoeken. Je ontdekt wat werkt door te proberen. Je begrijpt de verandering pas door erin te bewegen.

Dit ‘doen om te weten’ vereist navigatie tussen drie gevaarlijke uitersten.

De eerste valkuil is *verlamming*: stilstaan.⁶⁶ Dit is de neiging om te wachten op landelijke richtlijnen, curriculumcommissies en rapporten. Het is de illusie dat we eerst zekerheid moeten hebben voordat we mogen handelen. Het risico is groot: terwijl wij wachten op het perfecte plan, nemen commerciële partijen de beslissingen en leiden wij studenten op voor een werkelijkheid die al niet meer bestaat.

De tweede valkuil is *blindheid*: bewegen zonder kijken.⁶⁷ Dit is de neiging om alles overhoop te gooien zonder visie. Toetsing afschaffen “omdat ChatGPT het kan maken”, of fundamentele waarden overboord gooien. Dit is een misvatting: kritisch denken, domeinkennis en ethische reflectie zijn geen obstakels voor AI-adoptie, maar juist voorwaarden voor verantwoord gebruik. Een student zonder domeinkennis is weerloos tegenover AI-output. Doen om te weten betekent niet roekeloos experimenteren. Het onderwijs fungeert hier als veilige omgeving. Wij bieden ruimte om te experimenteren met nieuwe tools en de impact ervan te ervaren, zonder dat er direct grote maatschappelijke of commerciële brokken worden gemaakt.

De derde valkuil is *schijnexperimenteren*: de illusie van beweging zonder werkelijke verandering.⁶⁸ Een workshop hier, een pilot daar, maar zonder structurele inbedding, zonder evaluatie en zonder bereidheid om conclusies te trekken. Schijnexperimenteren is comfortabel omdat het de indruk wekt van actie zonder het risico van echte keuzes. Maar een experiment dat niet methodisch wordt opgezet, niet geëvalueerd en waar nodig niet teruggedraaid, is geen

65. De titel van dit document (‘Doen om te weten’) bevat een bewuste circulaire spanning. Het is een omkering van de wetenschappelijke norm (eerst weten, dan doen) die in een maakdomein productief is: door te maken leer je en door te leren maak je beter. Ratto (2011) beschrijft dit als de kern van *critical making*.

66. De risico’s van verlamming zijn niet hypothetisch. Gedurende de consultatiefase hoorden we van meerdere opleidingen dat curriculumwijzigingen maanden tot jaren duren via formele validatietrajecten. Terwijl de technologie in weken verandert. Docenten die morgen voor de klas staan, kunnen hier niet op wachten.

67. Het verschil tussen blind experimenteren en onderzoekend experimenteren is methodiek. Bij blind experimenteren is er geen hypothese, geen evaluatiecriterium en geen terugvalmogelijkheid. Bij onderzoekend experimenteren stel je vooraf de vraag wat je verwacht te leren, definieer je hoe je succes meet en spreek je af wanneer je bijstuurt of stopt.

68. Guest, Van Rooij et al. (2025) waarschuwen terecht voor onkritische adoptie van AI in hoger onderwijs. Wij vertalen hun waarschuwing naar een concreet risico: schijnexperimenteren. De bewijslast hoort bij de technologie, niet bij het bestaande onderwijs. Maar die eis is geen excuus voor stilstand. Het is een kwaliteitseis voor hoe we experimenteren.

experiment. Het is theater. Bij elke ingreep in het curriculum vragen we: welk bewijs hebben we dat dit het leren verbetert? Waar dat bewijs er niet is, noemen we het een experiment, niet beleid. En als het experiment niet werkt, draaien we het terug.

Oriënteren terwijl je loopt. De juiste houding is niet roekeloos, maar onderzoekend: handelen én observeren, proberen én reflecteren. Hier komt het model van pas. Je oriënteert je niet uitgebreid vóór vertrek, maar terwijl je loopt. De vier kernvaardigheden (Positioneren, Itereren, Sturen, Oordelen) zijn geen checklist voor de start, maar vragen die je jezelf onderweg continu stelt.⁶⁹ We vervangen de verlamme angsten om het fout te doen door een onderzoekende houding van co-evolutie. We accepteren dat we nog niet alles weten en gebruiken het experiment juist om grip te krijgen op de materie.

Experimenteer op meerdere niveaus. De snelheid van de ontwikkeling laat geen sequentiële aanpak toe. Eerst pilots, dan evalueren, dan opschalen. We moeten parallel schakelen. Docenten experimenteren in hun vakken, opleidingen in hun curricula, het domein in de competentieprofielen. Dit werkt alleen als de opgedane kennis circuleert. Deel wat werkt, maar vooral ook wat mislukt en wat je niet had verwacht.

Het voelt oncomfortabel. ‘Doen om te weten’ druist in tegen de bestuurlijke reflex van eerst analyseren, dan concluderen. Maar op het kruispunt van afbraak en opbouw, in een wereld die sneller verandert dan we kunnen vastleggen, is dit de enige manier om grip te krijgen. We kunnen de verandering niet vanaf de zijlijn analyseren; we moeten het speelveld op.

69. Gerritzen (2025) verwoordt deze houding als *Design Beyond Shame*: durven doen in een wereld vol regels. We vervangen de verlamme angsten om het fout te doen door een onderzoekende houding. Dit is niet naïef optimisme maar methodische moed.

8. Veranderen, gedragen, eigen

Dit document schetst een gespreksmodel om richting te bepalen in een stormachtige ontwikkeling. We hebben via zes vensters gekeken hoe we deze ontwikkelingen richting kunnen geven. De conclusie is helder: we staan niet aan het einde van ons vakgebied, maar aan het begin van een nieuwe fase. Vaak voelt verandering als iets dat je overkomt, als een golf die over je heen slaat. Maar bij deze transitie is passiviteit geen optie. De vraag is niet of het verandert, maar wie de verandering draagt.

Gedistribueerd eigenaarschap. Het is verleidelijk om naar boven te kijken: de hogescholen, de overheid, de koepels. We wachten op iemand die weet hoe het moet. Maar die ‘iemand’ bestaat niet. Beleid loopt per definitie achter op de technologische realiteit; tegen de tijd dat richtlijnen zijn vastgesteld, is de wereld alweer verschoven. Deze verandering laat zich niet centraal regisseren. Het eigenaarschap ligt noodzakelijkerwijs bij de mensen in de praktijk. De docent die morgen zijn lesvorm aanpast. De student die de kritische vragen stelt over een systeem. Het team dat dit semester de moed heeft om een vak om te gooien.

Onze identiteit als opdracht. Eigenaarschap gaat verder dan het gedwee dragen van een last. Het raakt aan de kernidentiteit van ons domein. Creative Technologies is geen toevallige combinatie van woorden, het is een opdracht. In een tijd waarin technologie ons dreigt te reduceren tot passieve consumenten van gegenereerde content, claimen wij de rol van actieve vormers. ‘Technologies’ zijn onderdeel van de krachten die de toekomst vormen. ‘Creative’ is het vermogen om die krachten te sturen. Wij accepteren de output van de machine niet als eindpunt, maar als startpunt. Wij breken de black boxes open om ze naar onze hand te zetten. De vraag voor ons is niet: “Hoe overleven we deze technologie?” De vraag is: “Hoe maken we deze technologie de onze?”

De noodzaak van de Kritische Maker. De maatschappij heeft de Creatieve Technoloog harder nodig dan ooit. Nu technologie zich steeds onzichtbaarder en dwingender in ons leven weeft, is er behoefte aan experts die de motorkap kunnen openen. Professionals die niet alleen vragen “Kan dit gebouwd worden?”, maar ook “Voor wie bouwen we dit?” en “Welke wereld creëren we hiermee?”

De uitnodiging. Het ‘eigen maken’ betekent: niet wachten tot de tools perfect zijn, maar ze nu al gebruiken en bijsturen. Niet wachten tot het curriculum formeel is herzien, maar morgen al anders lesgeven. En daarbij onverminderd kritisch blijven: Waartoe doen we dit? Voor wie? En ten koste van wat?

Dit document is geen eindpunt, maar een startschot. Het biedt een gespreksmodel om de richting te bepalen. De route bepalen jullie zelf.

9. Bronvermelding

27eregion. (2015, 4 juli). Interview Charles Leadbeater par la 27e Région [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bFoWnLzBd6Q>

Sam Altman. (2025, 6 januari). Reflections. Geraadpleegd op 1 april 2026, van <https://blog.samaltman.com/reflections>

Dario Amodei — Machines of Loving Grace. (2024, oktober). Geraadpleegd op 1 april 2026, van <https://darioamodei.com/essay/machines-of-loving-grace>

Anthropic. (2025a). Claude Code - AI coding agent for terminal & IDE | Claude. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://claude.com/product/claude-code>

Anthropic. (2025b, september 29). Effective context engineering for AI agents. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.anthropic.com/engineering/effective-context-engineering-for-ai-agents>

Bod, R. (2025, 21 november). Opinie: Leer studenten hoe AI denkt: namelijk niet. Trouw.nl. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.trouw.nl/opinie/opinie-leer-studenten-hoe-ai-denkt-namelijk-niet~be90d11d/>

Brotman, A., & Sack, A. (2025). AI first: The Playbook for a Future-Proof Business and Brand.

Carr, N. (2008). Big switch: Our new digital destiny. W. W. Norton & Company.

Gartner. (2025). The 2025 Hype Cycle for Artificial Intelligence. www.gartner.com. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.gartner.com/en/articles/hype-cycle-for-artificial-intelligence-pc1>

Gerritzen, M. (2025). The No design manifesto: Design Beyond Shame. Bis Publishers.

Google DeepMind. (2025, 16 december). The future of intelligence | Demis Hassabis (Co-founder and CEO of DeepMind)[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PqVbypvxDto>

Guest, O., Suarez, M., Müller, B., Edwin, V. M., Arnoud, O. G. B., Ronald, D. H., Andrea, R. E., Blokpoel, M., Scharfenberg, N., Kleinherenbrink, A., Camerino, I., Woensdregt, M., Monett, D., Brown, J., Avraamidou, L., Alenda-Demoutiez, J., Hermans, F.,

& Iris, V. R. (2025). Against the Uncritical Adoption of “AI” Technologies in Academia. Zenodo (CERN European Organization For Nuclear Research). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17065099>

Harbers, M. (2018). Verstand erbij: verantwoord ontwerp van toepassingen met kunstmatige intelligentie.

Harris, T., & Raskin, A. (2025). AI in Society. Center For Humane Technology. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.humanetech.com/ai-society>

Hermans, F. (2025a, november 6). Waarom denken wij ineens dat ‘ongeveer’ genoeg is? volkskrant.nl. <https://www.volkskrant.nl/columns-van-de-dag/waarom-denken-wij-ineens-dat-ongeveer-genough-is~b34a1ffb/>

Hermans, F. (2025b, november 9). AI in week 45. Felienne. <https://www.felienne.nl/2025-45/>

Hinman, R. (2012). The mobile frontier: A Guide for Designing Mobile Experiences [Paperback]. Rosenfeld Media. <https://rosenfeldmedia.com/books/the-mobile-frontier/>

Hummel, B. (2025, 12 maart). Weer een ervaring rijker! <https://www.linkedin.com/posts/bas-hummel-weer-een-ervaring-rijker-gisteren-heb-ik-activity-7305513012285562880-4LaF>

Lamers, M. H., Van Der Putten, P. W. H., Verbeek, F. J., Media Technology Group, Leiden Institute of Advanced Computer Science, & Leiden University. (2013). Observations on Tinkering in Scientific Education. In Observations on Tinkering in Scientific Education. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03>

Latest ChatGPT Statistics: 800M+ users, revenue (Oct 2025) | NerdyNav. (2025, 5 oktober). Nerdynav. <https://nerdynav.com/chatgpt-statistics/>

Lovink, G. (2022). Stuck on the Platform: Reclaiming the Internet.

McKinsey. (2009, 1 december). Enduring Ideas: The Three Horizons of Growth.

Nanda, M., Challapally, A., Pease, C., Raskar, R., Chari, P., & Project NANDA. (2025). The GenAI

divide (Door Project NANDA). https://mlq.ai/media/quarterly_decks/v0.1_State_of_AI_in_Business_2025_Report.pdf

Norman, D. A., & Verganti, R. (2013). Incremental and Radical Innovation: Design Research vs. Technology and Meaning Change. *Design Issues*, 30(1), 78–96. https://doi.org/10.1162/desi_a_00250

Patel, D. (2025, 17 oktober). Andrej Karpathy — AGI is still a decade away. In Dwarkesh Podcast. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.dwarkesh.com/p/andrej-karpathy>

Prior, N. (2008). Putting a Glitch in the Field: Bourdieu, Actor Network Theory and Contemporary Music. *Cultural Sociology*, 2(3), 301–319. <https://doi.org/10.1177/1749975508095614>

Puenteadura, R. (2006). Transformation, Technology, and Education. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://hippasus.com/resources/tte/>

Ratto, M. (2011). Critical Making: Conceptual and Material Studies in Technology and Social Life. *The Information Society*, 27(4), 252–260. <https://doi.org/10.1080/01972243.2011.583819>

Reuters, & Hu, K. (2023, 2 februari). ChatGPT sets record for fastest-growing user base. Reuters. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5th Edition.

Silvestri, G., Diercks, G., & Matti, C. (2022, 22 februari). X-curve toolkit: A sense-making tool for system change • DRIFT. DRIFT. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://drift.eur.nl/en/publications/toolkit/>

Snoep, N. & Rabobank. (z.d.). Het Three Horizons model. Rabobank. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.rabobank.nl/bedrijven/groei/modellen-en-analyses/het-three-horizons-model>

Stikker, M. (2019). Het internet is stuk: maar we kunnen het repareren.

Syed, S. (2025a, oktober 7). Designers Have to Move from the Surface to the Substrate — Suff Syed. Suff Syed. Geraadpleegd op 1 februari 2026,

van <https://www.suffsyed.com/futurememo/designers-have-to-move-from-the-surface-to-the-substrate>

Syed, S. (2025b, oktober 28). How Future Designers Will Win in the Age of AI — Suff Syed. Suff Syed. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.suffsyed.com/futurememo/how-future-designers-will-win-in-the-age-of-ai>

Van Dijck, J., Poell, T., & De Waal, M. (2016). De platformsamenleving: strijd om publieke waarden in een online wereld.

Van Heezik, C. (2023, 24 januari). Microsoft wil met de miljardeninvestering in ChatGPT aan AI-imperium bouwen. NRC. <https://www.nrc.nl/nieuws/2023/01/24/microsoft-wil-aan-ai-imperium-bouwen-a4155211>

Van Mensvoort, K. (2019). Next Nature.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (2021, 11 november). Opgave AI. De nieuwe systeemtechnologie | WRR: De nieuwe systeemtechnologie. Wetenschappelijke Raad Voor het Regeringsbeleid. Geraadpleegd op 1 februari 2026, van <https://www.wrr.nl/documenten/2021/11/11/opgave-ai-de-nieuwe-systeemtechnologie>

Wikipedia-bijdragers. (2026, 1 maart). Paradox Van Jevons. Wikipedia. https://nl.wikipedia.org/wiki/Paradox_van_Jevons

Appendix A - Lijst van Opleidingen en Instellingen

Creative Technologies opleidingen worden aangeboden door de volgende hogeronderwijsinstellingen:

Communication & Multimedia Design (CMD)

- Avans Hogeschool (Breda en Den Bosch)
- De Haagse Hogeschool
- Hanzehogeschool Groningen
- Hogeschool van Amsterdam
- Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
- Hogeschool Rotterdam
- Hogeschool Utrecht
- LOI
- NHL Stenden Hogeschool
- Zuyd Hogeschool

Creative Media & Game Technologies (CMGT)

- Breda University of Applied Sciences
- Hanzehogeschool Groningen
- Hogeschool Rotterdam
- Hogeschool voor de kunsten Utrecht
- Saxion Hogeschool

Fashion & Textile Technologies (FTT)

- Hogeschool van Amsterdam
- Saxion Hogeschool

Colofon

Opdrachtgever

Bestuur domein Creative Technologies, vertegenwoordigd door:

- **Hogeschool Rotterdam** – Heleen Elferink
- **Hogeschool Saxion** – Arjan Zemann
- **Hogeschool Utrecht** – Hans de Clerq
- **NHL Hogescholen** – Jeroen Rijnhart

Werkveld Adviseurs

- **Clever°Franke** - Gert Franke
- **Hogeschool Utrecht** - Levien Nordeman
- **Logius** - Jeroen Hulscher
- **Norday** - Jos Bezemer
- **Paladin Studios** - Derk de Geus
- **Q42** - Bram Stege
- **Spotify** - Roel van der Ven
- **Strakzat** - Jasper den Ouden
- **United Nations Development Programme** - Bas Leurs
- **Universiteit Leiden** - Peter van der Putten
- **Yip Yip** - Tim Nooteboom



Op deze uitgave is de Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal van toepassing.

Maak bij gebruik van dit werk vermelding van de volgende referentie:

Schelling, J.A., van Loon, T., Troxler, P., (2026) Doen om te Weten: Bewegen in een wereld met Generatieve AI. Domein Creative Technologies



creative
technologies