

WHITEPAPER

# AI in the Human's Loop

Een nieuw paradigma voor eigenaarschap, bewijs en inzicht in een AI-tijdperk

---

Voor onderwijsinstellingen, opleiders, stuurgroepen, innovatiemanagers, toetscommissies en L&D-verantwoordelijken

# Packetlet

# Inhoud

---

Samenvatting .....	3
0. De verschuiving: waarom AI de versneller is en niet de oorzaak .....	5
1. Het probleem: de eigenaarschaps crisis .....	7
2. De vijf valkuilen van AI in leren .....	9
3. Een nieuw raamwerk: AI in the Human's Loop .....	10
4. Journal-first leren: van loggen naar competentie .....	12
5. De architectuur: portable, navolgbaar, soeverein .....	15
6. Drie interactiepatronen die eigenaarschap afdwingen .....	18
7. De rol van de begeleider: inzicht, geen oordeel .....	19
8. Academische onderbouwing .....	21
9. Positionering en sectorimpact .....	22
10. Van raamwerk naar praktijk .....	24
Conclusie .....	25
Over Packlet .....	26
Referenties .....	27
Bijlage A. Adoptie zonder modellering .....	28

# Samenvatting

---

Leren verschuift, in het onderwijs en in organisaties, en die verschuiving is ouder dan AI. Kennis is overal beschikbaar. Expertise wordt relatiever, want de wijsheid van velen telt mee naast die van één expert. Formeel en informeel leren zijn verweven geraakt. Leren en begeleiden worden procesmatiger. Argumenteren en onderbouwd kiezen worden belangrijker dan reproduceren. De consequentie is structureel. De leerstof, het aanbod en de docent kunnen niet langer het organiserend principe van leren zijn. De lerende wordt dat principe, als eenheid waarin leren, begeleiden en organiseren samenkomen.

Generatieve AI is in deze beweging niet de oorzaak maar de versneller. AI maakt zichtbaar wat al langer schoof: dat output op zich onbetrouwbaar is geworden als bewijs van leren, dat het pad belangrijker is dan het product, en dat oordeelsvermogen, het kunnen kiezen, motiveren en onderbouwen, de schaarse vaardigheid wordt. AI dwingt het leren tot de keuzes die de verschuiving toch al van haar vroeg.

Het huidige instrumentarium is niet ontworpen voor deze verschuiving. LMS'en, portfolio-tools en AI-detectiesoftware meten eindproducten, niet leerprocessen. Ze leggen de bewijslast bij de beoordelaar in plaats van bij de lerende. En ze houden vast aan de leerstof en het aanbod als organiserend principe, terwijl die rol verschoven is.

Dit whitepaper introduceert **Packlet**, een student-owned learning companion die reflectie, bewijs en groei bundelt in één meeneembaar pack, en die laat zien wat de lerende zelf niet zag. **Wat je leert, blijft van jou, en laat zien wie je wordt.** Packlet is de architecturale uitwerking van de lerende als organiserend principe in een AI-tijdperk. Drie consequenties lopen door de hele architectuur:

- De data zit bij de lerende, niet in een centraal systeem. Niet primair om privacy-redenen, maar omdat een organiserend principe niet ergens anders kan wonen dan bij wat het organiseert.
- Het pad is het bewijs, niet het eindproduct. Keuzes, iteraties en reflecties worden zichtbaar.
- Competenties zijn lenzen, geen hokjes. Het kader wordt geleverd, de structuur ontstaat vanuit het werk van de lerende, niet andersom.

Het dominante Human-in-the-Loop-paradigma wordt hierin omgedraaid. Niet de mens ten dienste van de AI, maar AI geïnjecteerd in het ontwikkelproces van de mens. De kernarchitectuur is journal-first: lerenden loggen vrij, een lokale of instellingsgebonden AI-coach oppervlakt patronen, en competenties worden bottom-up ontdekt. De lerende is de enige actor die een submission triggert; AI heeft geen rol in die lifecycle-transitie, en beoordeling vindt buiten de app plaats. Belangrijk om vooraf scherp te stellen: Packlet beoordeelt niet. Het geeft inzicht, en het levert een draagbaar bewijs van het pad dat de lerende zelf bezit.

## Scope: de app en het kader

Wat we in dit document beschrijven is de app van de lerende: het deel van het portfolio dat bij de persoon woont en met de persoon meereist. De institutionele kant, de competentiekaders en beoordelingsmethoden, wordt samengesteld via een compilatie-dienst die bestaande bronnen omzet naar hetzelfde open formaat dat de app leest. De dienst produceert kaders, de app consumeert ze. Waar die

institutionele kant ter sprake komt, bij de pack-types (§5.2) en bij de begeleider-zijde van de leerlus (hoofdstuk 7), beschrijven we alleen wat nodig is om de lus rond te maken, geen apart product.

## Leeswijzer

Dit document begint bij de verschuiving die het leren ondergaat (hoofdstuk 0 en 1), benoemt de risico's van ongerichte AI-inzet (hoofdstuk 2), en presenteert dan het raamwerk en de architectuur die daaruit volgen (hoofdstuk 3 tot en met 7). De academische onderbouwing, de positionering en de weg naar de praktijk staan in de hoofdstukken 8 tot en met 10. Een korte conclusie sluit af. De bijlage beschrijft hoe een instelling tot een gedeeld kader komt zonder zelf te hoeven modelleren.

---

# 0. De verschuiving: waarom AI de versneller is en niet de oorzaak

---

## 0.1 Vijf trends die ouder zijn dan ChatGPT

Voordat we het over Packlet of over AI hebben, moeten we het hebben over wat er werkelijk schuift in leren. De volgende vijf bewegingen lopen al een decennium of langer, en zijn structureler dan welke nieuwe versie van een model dan ook.

Ten eerste, kennis en informatie zijn niet langer schaars. Wat ooit het bestaansrecht van een college was, toegang tot een specialist die iets wist dat jij nog niet wist, is via internet, open courseware, podcasts en peer-content goedkoop en overal beschikbaar geworden. De schaarse vaardigheid verschoof van kennen naar kunnen kiezen, ordenen en oordelen in een overvloed.

Ten tweede, expertise is relatiever geworden. Gedistribueerde kennis en de zichtbaarheid van praktijkbeoefenaars naast formele experts hebben de status van het oordeel van één geleerde verlaagd. Dit is geen pleidooi tegen expertise. Het is een vaststelling dat expertise tegenwoordig verdedigd, gecontextualiseerd en in dialoog gebracht moet worden, en niet langer wordt aangenomen op basis van positie.

Ten derde, formeel en informeel leren zijn verweven geraakt. Mensen leren in colleges en trainingen, maar net zo goed in tutorials, communities, stages, projecten en gesprekken met collega's. Het formele systeem ziet maar een fractie van wat iemand per week leert. Een tooling die alleen het formele kanaal serveert, ziet structureel het meeste niet.

Ten vierde, leren en begeleiden worden procesmatiger. Doordat kennis niet meer schaars is en expertise niet meer wordt aangenomen, verschuift de aandacht naar hoe iemand tot een conclusie komt. Niet "weet je dit", maar "hoe denk je hierover, wat heb je afgewogen, wat heb je verworpen, en waarom". Design-Based Education, programmatisch toetsen en competentiegericht ontwikkelen zijn institutionele antwoorden op deze beweging.

Ten vijfde, argumenteren en onderbouwd kiezen worden de kerncompetentie. Als feiten goedkoop zijn, ligt de waarde in synthese. Het kunnen ontwerpen van een redenering, het maken van keuzes met bewuste afwegingen, het bijhouden waarom je iets deed zoals je het deed, dat wordt onderscheidend in een professionele context. Daaruit volgt iets concreets. Er moet data worden bijgehouden over die keuzes en afwegingen, anders is er niets om op te beoordelen of op terug te kijken.

## 0.2 De consequentie: de lerende als organiserend principe

Deze vijf trends hebben samen één gevolg, en het is een fundamenteel gevolg. Traditioneel leren werd georganiseerd rond drie ankerpunten: de leerstof als gegeven canon, het aanbod als vooraf vastgelegd programma, en de docent als expert die de overdracht regisseert. Geen van deze drie kan die rol nog volhouden. De leerstof is niet meer schaars en niet meer stabiel. Het aanbod kan niet meer alle relevante leeromgevingen omvatten. De docent kan niet meer de exclusieve bron van expertise zijn.

Wat blijft er dan over als organiserend principe? Wij denken: de lerende. Niet als consument van onderwijs, maar als de eenheid waar leren, begeleiden en organiseren samenkomen. De lerende cureert de stof, contextualiseert expertise, combineert formeel en informeel leren, doorloopt het proces, en maakt de keuzes waarop later wordt teruggekeken. De lerende is, in de letterlijke zin, het draaipunt waaromheen het leren is georganiseerd, niet de instelling.

Dit klinkt als een onderwijskundige slogan, maar het heeft harde consequenties voor hoe je tooling bouwt. Als de lerende het organiserend principe is, dan moet de infrastructuur dat reflecteren. De data hoort bij de lerende, niet bij de instelling, een platform of een AI-aanbieder. De structuur emergeert vanuit het werk van de lerende, niet andersom. Het pad is het bewijs, niet het product. En de begeleider wordt curator en gesprekspartner, niet zender en eindrechter.

### **0.3 Waar AI binnenkomt, en waar niet**

Pas op dit punt komt AI in het verhaal binnen. AI is in deze verschuiving niet de oorzaak. De shift was er al en zou ook zonder AI doorzetten. Maar AI versnelt hem op drie manieren, en maakt hem urgent. AI maakt output goedkoop, waardoor onverbiddeijk zichtbaar wordt dat output al niet meer als proxy voor leren werkte. AI maakt curatie en oordeel belangrijker, want als iemand in twintig seconden vijf plannen kan laten genereren, wordt het kunnen kiezen ertussen, en het kunnen onderbouwen waarom, de echte vaardigheid. En AI dwingt tot expliciet zijn over wat je wil ontwikkelen, want vage opdrachten lokken AI-vulling uit, terwijl scherpe leerdoelen eigen denken uitlokken.

Tegelijk creëert AI nieuwe risico's die zonder een goed framework reëel zijn: deskilling, AI quitting, reverse centaur-dynamiek, vervormde zelfperceptie. Hoofdstuk 2 werkt deze valkuilen uit. Het belangrijkste hier is de volgorde. Wij beginnen niet bij AI, wij beginnen bij de verschuiving, plaatsen AI als versneller en als spiegel, en bouwen dan de architectuur die volgt uit de lerende als organiserend principe.

---

# 1. Het probleem: de eigenaarschaps crisis

---

Hoofdstuk 0 beschreef de verschuiving in abstracto. Dit hoofdstuk maakt de gevolgen concreet. Drie symptomen zijn structureel zichtbaar geworden, in het onderwijs en op de werkvloer, en het bestaande instrumentarium kan ze niet adresseren.

## 1.1 De output is niet meer schaars

Tot 2023 was de impliciete aanname dat iemand die een goed werkstuk aflevert, heeft geleerd. Output was een proxy voor leren. Die aanname is niet langer houdbaar. Generatieve AI maakt het mogelijk om in minuten een essay, een plan, een reflectieverslag of een voorstel te genereren, en de kwaliteit daarvan is in veel gevallen niet te onderscheiden van eigen werk. Dat betekent niet dat mensen niet meer leren. Het betekent dat output alleen niet meer bewijst dát er geleerd is.

## 1.2 De beoordelaar ziet het pad niet

Begeleiders kijken traditioneel naar eindproducten: het rapport, de presentatie, het portfolio. Onzichtbaar blijft welke keuzes de lerende maakte en waarom, waar AI is ingezet en hoe kritisch de output is beoordeeld, welke iteraties er waren en wat is verworpen, en of er sprake is van eigen denken of van AI-consumptie. Men compenseert dat gebrek aan zicht met ad-hoc oplossingen, zoals mondeling navragen, detectietools en extra reflectieopdrachten. Dat kost tijd die er niet is, en levert onzekerheid op die het beoordelingsproces ondermijnt.

## 1.3 De lerende bouwt niets op

In het huidige systeem levert iemand werkstukken in die verdwijnen in een systeem. Na afronding resteert een cijferlijst of een certificaat, maar geen portfolio van bewezen groei, geen draagbare context, geen eigenaarschap over het eigen leerpad. Dat is een gemiste kans. De ervaringen, reflecties, keuzes en iteraties die iemand doormaakt zijn waardevoller dan het eindcijfer, maar ze worden niet vastgelegd, niet gestructureerd en niet overdraagbaar gemaakt.

## 1.4 De huidige tools lossen het verkeerde probleem op

TOOL	WAT HET DOET	WAT HET MIST
LMS	Opdrachten distribueren, inleveren, registreren	Geen zicht op het leerproces, alleen het eindproduct
Portfolio-tools	Werkstukken verzamelen en presenteren	Geen structuur voor bewijs van eigenaarschap, geen AI-context
AI-detectie	Signaleren of output door AI is gegenereerd	Bestraft AI-gebruik in plaats van het productief te maken, met hoge foutmarges
Reflectieformulieren	Achteraf een reflectie schrijven	Losgekoppeld van het werkproces, makkelijk te fabriceren

Geen van deze tools beantwoordt de kernvraag: hoe maak je het denkproces van de lerende zichtbaar, navolgbaar en draagbaar, in een wereld waarin output onbetrouwbaar is als bewijs van leren?

---

## 2. De vijf valkuilen van AI in leren

---

Voordat we een oplossing presenteren, benoemen we de risico's van ongecontroleerde AI-integratie scherp. Onderzoek en praktijkervaring wijzen op vijf structurele valkuilen, die zowel in het onderwijs als in organisaties gelden.

**De reverse centaur.** Een centaur is een mens versterkt door een machine, waarbij de mens de regie houdt. Een reverse centaur is het omgekeerde: de mens wordt een hulpstuk van de machine. De lerende klikt "ja, klopt" op AI-suggesties zonder na te denken, genereert output, voegt een naam toe, en levert in. Het product ziet er goed uit, de lerende heeft niets geleerd, en de beoordelaar kan het verschil niet zien.

**Deskilling.** Onderzoek van Microsoft Research en Carnegie Mellon onder kenniswerkers (Lee e.a., 2025) laat zien dat zwaardere AI-afhankelijkheid samengaat met minder kritisch denken: naarmate iemand meer op de AI vertrouwt, daalt de eigen cognitieve inspanning en groeit de kans op een afnemend vermogen om zelfstandig problemen op te lossen. Een EEG-studie van het MIT Media Lab (2025) wees in dezelfde richting. Dat is bijzonder problematisch in leren, waar het ontwikkelen van juist die vermogens het doel is. Denktijd weghalen door uitbesteding is als oefentijd weghalen bij een muzikant.

**Failure demand.** AI verlaagt de kosten van productie, maar verhoogt de kosten van coördinatie, review en besluitvorming. Als twintig mensen werkstukken inleveren die er allemaal professioneel uitzien, krijgt de beoordelaar meer reviewwerk, niet minder. De oppervlakkig correcte maar inhoudelijk holle output moet ergens worden gefilterd, en zonder structurele maatregelen landt die last bij de beoordelaar.

**Vervormde zelfperceptie.** AI geeft mensen het gevoel productiever te zijn, terwijl de werkelijke prestatie soms daalt. In een onderzoek van het Upwork Research Institute (2024) verwachtte 96 procent van de leidinggevenden productiviteitswinst door AI, terwijl 77 procent van de medewerkers die AI gebruiken aangaf dat het hun werkdruk juist had verhoogd. De lerende voelt zich productief, maar levert oppervlakkige content. De perceptie van groei is niet gelijk aan werkelijke groei.

**AI quitting.** Mensen gebruiken AI om met minimale energie door taken te komen. Niet om te frauderen, maar om het af te hebben: entries laten genereren, gate-inputs van één regel, altijd de eerste suggestie accepteren. Het is geen bewuste sabotage, het is de weg van de minste weerstand in een systeem dat eigenaarschap niet architectureel afdwingt.

Alle vijf valkuilen delen dezelfde wortel: het ontbreken van een architectureel geborgde grens tussen menselijk denken en AI-output. Beleid, richtlijnen en verboden zijn onvoldoende. De oplossing moet in het instrument zitten.

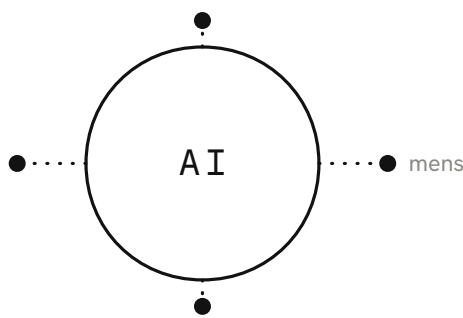
# 3. Een nieuw raamwerk: AI in the Human's Loop

## 3.1 Waarom het klassieke HITL-paradigma niet past

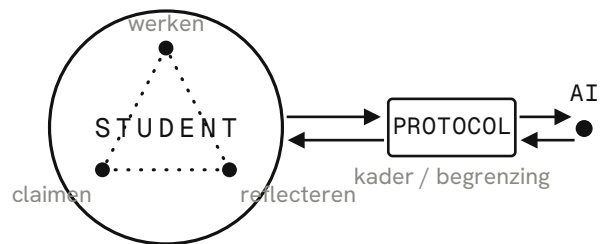
Het standaard Human-in-the-Loop-spectrum gaat over één vraag: hoeveel autonomie geven we de AI? Bij human-in-the-loop stopt het systeem en wacht het op menselijke goedkeuring, zoals een arts die een door AI gesignaleerde röntgenfoto beoordeelt. Bij human-on-the-loop opereert de AI autonoom en monitort de mens met een noodrem, zoals een zelfrijdende auto met een attente bestuurder. Bij human-out-of-the-loop is er volledige AI-autonomie, zoals bij high-frequency trading. Het doel van dit spectrum is uiteindelijk richting méér autonomie voor de AI te bewegen, met minder menselijke interventie.

Voor leren is dat het verkeerde raamwerk. Bij klassiek HITL is de mens er voor de AI, en maakt de mens de AI beter, veiliger en betrouwbaarder. Bij leren moet het andersom zijn. De AI is er voor de mens, en maakt de mens beter, bewuster en competenter.

HUMAN-IN-THE-LOOP · INDUSTRIE



AI IN THE HUMAN'S LOOP · LEREN



Links draait alles om de AI, de mens is een randknooppunt. Rechts is de student de protagonist, met AI op afroep via een begrens protocol.

## 3.2 AI in the Human's Loop: het omgekeerde paradigma

De mens heeft een ontwikkelproces, een loop: loggen, reflecteren, patronen herkennen, claims formuleren, bewijs compileren, reviewen, groeien. AI wordt in dat proces geïnjecteerd om het te versnellen en te verdiepen, niet om het over te nemen. De drie fasen van AI-ontwikkeling, omgedraaid voor de lerende:

AI-ONTWIKKELING	EQUIVALENT IN DE APP	WAT DE LERENDE DOET
Training (data labelen, ground truth)	Loggen (entries, atomic notes)	De lerende labelt eigen ervaringen en creëert de eigen ground truth
Tuning (voorkeur selecteren)	Evaluëren (contrast-gates, opties kiezen)	De lerende krijgt meerdere opties en kiest, maar de lerende leert, niet het model
Inference (guardrails)	Orkestreren (sturen, kwaliteit bewaken)	De lerende is de guardrail: pauze, reflectie, menselijke escalatie bij twijfel

### 3.3 De dirigent-metafoor

Een dirigent schrijft de muziek niet en speelt geen instrument, maar zonder de dirigent is er geen coherent geheel. De dirigent kiest het tempo en de interpretatie, hoort wat misgaat en corrigeert, brengt losse delen samen tot iets groters, en neemt verantwoordelijkheid voor het resultaat. De lerende als dirigent van AI-agents, dat is de competentie die de arbeidsmarkt in toenemende mate vraagt. Niet zonder AI kunnen werken, maar AI kunnen orkestreren voor een complex, ongestructureerd probleem.

### 3.4 De abductieve cyclus als motor

Het paradigma krijgt zijn motor in een denkcyclus die in ontwerpgericht leren centraal staat: de abductieve cyclus. Je observeert iets in je eigen handelen, je formuleert de meest plausibele verklaring als hypothese, je toetst die, en je reflecteert op het verschil tussen wat je dacht en wat bleek. Packlet operationaliseert die cyclus in drie van zijn interactiepatronen, die in hoofdstuk 6 terugkomen. Observeren en hypothese vormen sluiten aan op het gate-patroon, waarin de lerende eerst zelf denkt. Toetsen sluit aan op het contrast-patroon, waarin de eigen versie naast een alternatief komt. En de voorspelling vooraf, gevolgd door reflectie op de uitkomst, is het predict-patroon. De cyclus is geen aanvulling op de architectuur, hij is de architectuur, vertaald naar handelingen.



De abductieve cyclus, vertaald naar de drie interactiepatronen.

### 3.5 Drie productwetten

Packlet vertaalt dit raamwerk naar drie harde principes. Ten eerste, agents bezitten nooit de state transition: alleen een mens met identiteit en rol mag een beslissing nemen, de AI suggereert en de mens beslist. Ten tweede, alles wat agents doen is terug te voeren op het protocol, dus geen vrije chat zonder kader, elke interactie volgt een transparante en navolgbare flow. Ten derde, profiel is navolgbare capability: niet badges of certificaten, maar welke protocollen iemand beheerst, met welk bewijs, gereviewd door wie, leesbaar voor mensen en machines.

## 4. Journal-first leren: van loggen naar competentie

### 4.1 Het Zettelkasten-principe

Niklas Luhmann, de Duitse socioloog, bouwde over dertig jaar een kaartenbak van negentigduizend notities, elk met één idee, onderling gelinkt. De structuur ontstond niet vooraf maar achteraf, door de verbindingen. Luhmann schreef er meer dan zeventig boeken mee. Het kernprincipe is dat schrijven denken is, en dat structuur emergent is. Packlet past dit toe op leren.

ZETTELKASTEN	PACKLET
Atomic note (één idee)	Entry (moment log)
Links tussen notities	Graph-relaties (belongs_to, timeline_next, wiki_link)
Emergente clusters	Competentie-patronen, opgemerkt door de AI-coach
Schrijven is denken	Gate-patroon: de lerende benoemt het patroon zelf
De kaartenbak groeit mee	Het pack evolueert over het traject

### 4.2 Het journal-first model in vijf stappen

De lerende logt vrij, laagdrempelig en atomic: korte notities, reflecties, links naar artefacten, spraaknotities, zonder opgelegd format. De graph bouwt zich op de achtergrond op, deterministisch, waarbij tags, timestamps en links automatisch nodes en edges worden, met lichte AI-tagging voor keywords en thema's. De AI-coach oppervlakt vervolgens patronen, maar niet als één conclusie. Hij toont er meerdere. Een illustratieve formulering, zoals die in een protocol kan zijn vormgegeven, ziet er bijvoorbeeld zo uit:

"Op basis van je laatste acht entries zie ik drie mogelijke patronen. A, je wordt beter in het geven van constructieve feedback. B, je leert conflicten eerder signaleren. C, je verschuift van inhoudelijke naar procesmatige bijdragen. Welke herken je het meest, of zie je iets anders?"

Dit is het gate-moment. De lerende moet zelf het patroon benoemen voordat de AI inhoudelijk verdergaat. Het voelt niet als een blokkade, het voelt als een ontdekking. Wie een patroon herkent en verwoordt, maakt een claim, en de graph levert daar automatisch het bewijs bij: notities, artefacten, een tijdlijn van verandering. Het pack is uiteindelijk geen vooraf gepland document, maar een gecompileerde momentopname van groei, waarbij kernvelden worden voorgesteld op basis van de data en de lerende cureert.



Journal-first: structuur ontstaat achteraf, uit het werk van de lerende.

### 4.3 Competenties: bottom-up via lenzen

Het kader stelt competenties vast via een Course Pack, en dat verandert niet. Maar competenties zijn geen hokjes om in te vullen, ze zijn lenzen waardoor de graph wordt bekeken. De coach kan een notitie naast een competentie uit het Course Pack leggen en de student vragen om de link zelf te benoemen, bijvoorbeeld: "deze entries lijken te raken aan praktijkgericht onderzoek, waar zie je zelf de link?" De lerende claimt of niet, en onderbouwt met eigen herkenning. De competentie wordt niet top-down opgelegd, maar bottom-up ontdekt. Dit is ook de plek waar Packlet een perspective generator is: geen instrument dat antwoorden geeft, maar een dat lenzen aanreikt, waardoor je je eigen werk anders gaat zien.

### 4.4 Waarom dit werkt: de metacognitie-paradox oplossen

Het traditionele alternatief, vooraf een gestructureerd reflectiedocument schrijven, vraagt metacognitie voordat die metacognitie is ontwikkeld. Het voelt als een extra taak, niet als onderdeel van het leerproces. Journal-first lost dat op. De lerende begint bij de laagste drempel, vrij loggen, en de coach helpt de metacognitie ontwikkelen door patronen te laten herkennen. Het reflectievermogen groeit mee met het loggen.



## IN DE PRAKTIJK

Noor volgt een minor met een ondernemerscomponent. Door de week logt ze losse dingen: een gesprek met een ondernemer, een twijfel over haar verdienmodel, een ruwe schets, een artikel dat haar aan het denken zette. Aan het eind van de week laat de coach drie mogelijke patronen zien die uit haar notities naar boven komen. Ze herkent er één. Ze is verschoven van het verdedigen van haar idee naar het toetsen ervan. Ze benoemt dat in haar eigen woorden, koppelt het aan een competentie, en de graph levert het bewijs: de notities, de volgorde, het moment waarop het kantelde. Bij de beoordeling toont ze niet een gepolijst eindplan, maar het pad ernaartoe. Haar begeleider ziet in tien minuten wat er werkelijk is geleerd.

# 5. De architectuur: portable, navolgbaar, soeverein

## 5.1 Local-first, en het principe eronder

Packlet is in de kern een open standaard voor navolgbaar eigenaarschap. Het definieert hoe leerprocessen worden vastgelegd, gestructureerd, gereviewd en overgedragen, onafhankelijk van een specifiek platform of model. De standaard rust op drie pijlers. Portable context betekent dat het dossier mensleesbaar (Markdown), machineleesbaar en overdraagbaar is, zodat de lerende het meeneemt na afronding. Navolgbaar eigenaarschap betekent dat elke claim met bewijs is onderbouwd, elke AI-interactie navolgbaar is, en elke lifecycle-transitie door de student wordt getriggerd, niet door AI. Agency over touchpoints betekent dat eigendom een keuze per handeling is: lokaal tenzij, expliciete uitstap per moment, per situatie en niet per instelling, uitneembaar en wisbaar.

In gesprekken komt steeds dezelfde vraag terug: waarom heeft Packlet eigenlijk geen cloud nodig, iedereen werkt toch in de cloud? Het verdient een direct antwoord, want het misverstand zit dieper dan techniek. Local-first is bij Packlet niet primair een privacy-, security- of trendkeuze. Het is een directe consequentie van het uitgangspunt uit hoofdstuk 0, dat de lerende het organiserend principe is. Als dat klopt, dan kan de data van het leerproces niet ergens anders wonen dan bij de lerende. Een organiserend principe verhuist niet naar een server in een ander land. De plek waar de data leeft, is een uitspraak over wie het centrum is, en wij zeggen dat dat de lerende is.

Dit sluit aan op een gedachte die Andrej Karpathy treffend verwoordde: jouw kennis als lokale Markdown-bestanden, alleen leesbaar door AI op het moment dat jij dat kiest. Context is alles, en de context ben jij. Lokaal tenzij is daarom de default. De lerende kan kiezen om iets naar de cloud te sturen, een snapshot, een gedeeld werk, een gevraagd review, maar de standaardstand is dat de data thuis blijft. Privacy en data-soevereiniteit zijn welkome bijeffecten van die keuze, niet de reden. Ze zijn het bewijs dat de architectuur intern consistent is met haar uitgangspunt.



Lokaal tenzij. De data blijft thuis, tenzij jij bewust iets deelt.

## 5.2 Drie typen protocollen (Pack types)

In het Packlet-ecosysteem leven drie typen Packs. Ze delen het uitvoer-formaat (een mappenstructuur met Markdown, JSON en een graph), maar ze ontstaan op verschillende plaatsen. Course Pack en Teacher Pack worden voor de pilot in-company door Packlet samengesteld op basis van bestaande curriculum- en docent-data van de instelling. Personal Pack ontstaat in de app van de lerende zelf.

PACK TYPE	ONTSTAAT VIA	EIGENAAR	STATUS IN DEZE APP	DOEL
Course Pack	In-company compilatiedienst	Opleiding of opleider	Geconsumeerd door de student-app	Competenties, templates, kaders, zorgt voor vergelijkbaarheid en fairness
Teacher Pack	In-company compilatiedienst	Begeleider	Buiten de student-app	Werkwijze en normering, basis voor assessor-ondersteuning
Personal Pack	De student-app	Lerende	Wordt hier opgebouwd	Persoonlijke werkwijze, groei, bewijs, draagbaar na afronding

Het kader wordt als Course Pack gepubliceerd. De app leest dat als kader. Het Personal Pack groeit binnen de app mee met het werk van de lerende. De splitsing is bewust: Course Packs en Teacher Packs zijn institutionele artefacten met versionering en governance, eigenschappen die niet passen bij een lokale app, terwijl Personal Packs persoonlijke artefacten zijn waar local-first noodzakelijk is om trouw te blijven aan het uitgangspunt.

## 5.3 De compiled vault

Elk pack wordt gecompileerd tot een gestandaardiseerde mappenstructuur, leesbaar voor mensen en machines. De runtime van de student-app schrijft de Personal Pack als een Obsidian-compatibele vault, met de notities als platte Markdown-bestanden en daarnaast een append-only evidence-log en een manifest. Een vereenvoudigde structuur ziet er zo uit:

```
packlet-{uuid}/
├─ packlet.json      manifest (type, schema, versie, identity)
├─ notes/           atomic notes als Markdown, met frontmatter
├─ evidence/        append-only bewijslog (entries met hash-keten)
```

De graph wordt niet als losse mappenstructuur weggeschreven, hij ontstaat in geheugen uit de Markdown-frontmatter en wiki-links tussen notities. Dat is het Obsidian-principe: de structuur is emergent uit het schrijven. Sectie 5.4 beschrijft hoe selecties uit deze vault als snapshot voor docentreview worden geëxporteerd.

De vault is volledig compatibel met Obsidian en andere Markdown-editors. Dit is een belangrijk punt: het bewijs leeft buiten de app. Een `.packlet` is een gewoon, leesbaar bestand. Het kan op een later moment worden uitgelezen, door een begeleider in een review-omgeving, of door de lerende zelf in elke Markdown-lezer.

## 5.4 Submission: snapshot en receipt

Bij het indienen maakt de lerende een snapshot, een selectie van bewijs, claims en metadata. Over dat snapshot wordt een cryptografische hash (SHA-256) berekend, die in een receipt wordt opgenomen. De receipt maakt het navolgbaar en tamper-evident, want wijzigingen in het snapshot veranderen de hash. Een latere uitbreiding voegt cryptografische ondertekening toe voor sterkere herleidbaarheid, voor een eerste fase volstaat hashing. De begeleider ontvangt alleen het snapshot, niet de volledige ruwe data. De lerende bepaalt wat wordt gedeeld.

## 5.5 Model-agnostisch, Gemma-first

Packlet is niet gebonden aan één model. Het protocol definieert de structuur, niet de runtime. De voorkeur gaat uit naar open-weight modellen waar dat haalbaar is, met ruimte om een eigen model mee te brengen binnen duidelijke grenzen van governance. De reden dat een licht model volstaat is architecturaal. De graph-index doet het zware werk deterministisch, zonder AI. De context komt van de lerende, want elke entry breidt de graph uit, en het klankbord wordt slimmer doordat de context rijker wordt, niet doordat het model zwaarder wordt. En de AI volgt het protocol, hij improviseert niet: het model verwerkt een gecompileerde, token-gebudgetteerde contextbundel, geen open-ended generatie. Het ontwerpdoel is dat een licht open-weight model, zoals Gemma E2B (twee miljard parameters), volstaat voor het overgrote deel van de dagelijkse coach-interactie op het apparaat van de lerende. Zwaardere functies kunnen optioneel naar een instellings-endpoint, maar zijn niet vereist voor de app zelf.

---

## 6. Drie interactiepatronen die eigenaarschap afdwingen

---

Packlet kent één hard architectureel patroon dat eigenaarschap borgt, plus twee aanvullende patronen die op de protocol-laag in een Course Pack kunnen worden gespecificeerd.

**Het gate-patroon.** De lerende geeft eigen input voordat de AI inhoudelijk reageert. Dit is een hard architectureel constraint, maar de ervaring is een gesprek, geen blokkade. De lerende formuleert eerst een eigen gedachte, de AI mag wel conversationeel reageren en doorvragen, maar geeft geen inhoudelijk antwoord op de gate-vraag voor de eigen input er is, en die input wordt apart opgeslagen als bewijs van eigen denken. Er is geen minimale lengte. De AI beoordeelt de kwaliteit en intentie, niet het aantal tekens, en vraagt door als de input te oppervlakkig is. Een gate die voelt als een quiz, leidt tot gedrag om er doorheen te komen. Een gate die voelt als een gesprek, leidt tot nadenken.

**Het contrast-patroon.** De lerende schrijft een eerste versie, de AI genereert een alternatief, en de lerende kiest wat wordt overgenomen, met motivatie. Dit dwingt vergelijking en evaluatie af. Het patroon is via een Course Pack als protocol-stap te specificeren, en activeert zich wanneer de lerende een protocol doorloopt dat het oproept. Het is geen aan-uit-knop in de coach-flow, maar een didactische vorm die een opleiding bewust kan inzetten.

**Het predict-patroon.** De lerende schrijft een voorspelling, en reflecteert later op het verschil met het werkelijke resultaat. Dit ontwikkelt hypothesevorming en zelfevaluatie, vaardigheden die niet door AI kunnen worden overgenomen. Net als contrast is dit een protocol-niveau-patroon: het zit in het ontwerp van de leeractiviteit dat de opleiding via het Course Pack samenstelt.

Dwars door alle patronen geldt één ontwerpprincipe: opties, geen antwoorden. De AI mag nooit één interpretatie als waarheid presenteren. Altijd meerdere opties, de lerende kiest, combineert of verwierpt ze. Eén antwoord bevestigen is een reverse centaur. Meerdere opties dwingen vergelijking en synthese af, en dáár zit het leermoment.

---

## 7. De rol van de begeleider: inzicht, geen oordeel

---

Tot hier ging het over de app op het apparaat van de lerende. De begeleider komt erbij wanneer de lerende een snapshot deelt. Hier is het belangrijk om scherp te zijn over wat Packlet wel en niet is. Packlet is geen beoordelingstool. Het levert geen cijfer, het automatiseert geen oordeel, en het bezit de beslissing niet. Wat het doet, is het pad leesbaar maken, zodat een begeleider beter ziet wat er is gebeurd en een beter gegrond gesprek kan voeren binnen het eigen beoordelingsproces van de instelling. Het oordeel zelf blijft daar, bij de mens, en wordt niet verplaatst naar de app.

Concreet betekent dit het volgende. De begeleider ontvangt een snapshot: een geëxporteerde bundel met notities, evidence-entries en het manifest, in een open en mensleesbaar formaat. Die bundel kan worden geopend in elke Markdown-lezer of in de eigen review-omgeving van de instelling. Wat de begeleider in handen krijgt, is geen oordeel en geen samenvatting in de plaats van het pad, het is het pad zelf, in een vorm die te lezen is zonder Packlet te draaien. Het maken van een review-werkomgeving, met selectie, annotatie en steekproef, is een natuurlijke uitbreiding voor de toekomst en geen onderdeel van de student-app.

Het sterkste verificatie-instrument blijft het menselijke checkgesprek: een korte mondelinge toelichting waarvoor het snapshot betrouwbare context levert. De begeleider kiest een passage uit de bundel en vraagt de lerende om in eigen woorden toe te lichten hoe een bepaald inzicht tot stand is gekomen. Dat is geen Packlet-functie, dat is gesprek. Packlet ondersteunt dat gesprek door het pad navolgbaar en concreet te maken.

Het grootste risico voor begeleiders is failure demand, meer werk door output die er goed uitziet maar hol is. Packlet helpt dat te dempen, niet door te oordelen, maar door de aandacht te kunnen richten op wat er werkelijk is gebeurd. Een bundel met dunne, late, model-gestuurde entries leest anders dan een bundel met dichte, vroege, gemarkeerde eigen-denken-momenten. Het verschil zit niet in een score, het zit in de leesbaarheid van het pad.

De belofte aan de begeleider is eenvoudig. Je krijgt het pad leesbaar in handen, je voert het gesprek waar het hoort, en je oordeel blijft van jou, beter onderbouwd dan voorheen.

OUD · HET EINDPRODUCT

1. student werkt
2. levert een bestand in
3. systeem ontvangt het
4. beoordelaar ziet de output

Het pad is onzichtbaar. Keuzes, twijfel en iteraties zijn verdwenen.

NIEUW · HET PAD

1. student logt vrij
2. de graph bouwt zich op
3. coach oppervlakt patronen via lenzen
4. student claimt en onderbouwt
5. begeleider ziet het pad

Keuzes en iteraties zijn zichtbaar. Het bewijs is van de student, en draagbaar.

## 8. Academische onderbouwing

---

Packlet's leerarchitectuur is verankerd in gevestigd onderwijskundig onderzoek. Anders Ericsson liet zien dat expertise groeit door doelgerichte, reflectieve oefening met feedbackloops, niet door herhaling alleen, en het journal-first model met gate-patronen operationaliseert dat. John Flavell identificeerde metacognitie, het denken over het eigen denken, als een van de sterkste voorspellers van leersucces, en de patroonherkenning-momenten zijn metacognitieve oefeningen. Donald Schön bepleitte reflectie dicht op de ervaring in plaats van weken later, en journal-first logging maakt dat mogelijk. Lev Vygotsky beschreef ondersteuning net boven het huidige niveau, die afneemt naarmate de competentie groeit, en dat zit in de scaffolding die de coach-flow ondersteunt via Course Pack protocols. Het model van cognitive apprenticeship van Collins, Brown en Newman beschrijft een gang van modeling en coaching naar articulatie, reflectie en exploratie, en die gang is op de protocol-laag van een Course Pack als didactische sequentie te ontwerpen. Tot slot toetst de gangbare driedeling van publieke waarden, autonomie, menselijkheid en rechtvaardigheid, waarop Packlet architectureel scoort: autonomie via student-owned data, menselijkheid via de submission-stap waarin alleen de student de lifecycle-transitie triggert, en rechtvaardigheid via gestandaardiseerde kaders en gedifferentieerde scaffolding op de protocol-laag.

---

## 9. Positionering en sectorimpact

---

### 9.1 Een complementaire laag, geen concurrent

Het veld zoekt convergentie rondom AI, leerdata, e-portfolio's en flexibilisering. Verschillende soorten initiatieven adresseren delen van het vraagstuk: convergentie-initiatieven die waarden en standaarden bepalen, referentiekaders voor informatiemanagement, en standaarden voor identiteit en credentials. Geen daarvan adresseert het proces op het niveau van de individuele lerende. Packlet positioneert zich niet als concurrent, maar als de laag die dat proces vastlegt, en die binnen die kaders past als een persoonlijke, draagbare bewijs- en inzichtlaag.

Dat geldt ook richting credentials. Een credential, een badge of een diploma, etaleert een uitkomst. Packlet bewaart het bewijs van het pad waar zo'n uitkomst op zou moeten rusten. Het is bewust geen credential en geen wallet. Het bewijs dat de lerende opbouwt is een gewoon, ondertekend, draagbaar bestand, dat later door een instelling kan worden omgezet naar een formele credential als dat gewenst is. De keten is sequentieel: het leerproces levert bewijs, het bewijs onderbouwt een credential, de credential wordt uitgegeven door de instelling. Packlet zit aan het begin van die keten, niet aan het eind.

### 9.2 Buiten het LMS starten

Packlet start bewust buiten het LMS. Dat geeft snelheid, want er is geen integratie nodig voor een eerste traject. Het houdt het apolitek, want LMS-keuzes zijn institutioneel beladen. En het stelt de bewijslast bij Packlet zelf: eerst aantonen dat het werkt, dan pas de integratie-discussie. Koppeling via gangbare standaarden is voorbereid voor latere fasen, maar geen voorwaarde.

### 9.3 Dezelfde verschuiving, twee landschappen

De verschuiving uit hoofdstuk 0 is niet exclusief voor het onderwijs. Overal waar mensen zich ontwikkelen en die ontwikkeling moeten aantonen, speelt hetzelfde: output is goedkoop, het proces is het bewijs, oordeelsvermogen is schaars.

In het onderwijs is die noodzaak nú al het scherpst zichtbaar, en daar wordt de waarde van Packlet het duidelijkst. Instellingen worstelen concreet met de vraag hoe je AI-gebruik erkent en documenteert zonder docenten te laten verdrinken in nakijkwerk, en zonder studenten in onzekerheid te laten over wat wel en niet mag. Het onderwijs is daarmee niet een niche maar het levende bewijs: het laat zien dat het probleem echt is en dat een procesgerichte, bewijsgedreven aanpak werkt.

In het commerciële landschap klinkt diezelfde noodzaak inmiddels door, voorlopig nog sporadisch maar groeiend. Trainings- en opleidingsbureaus stellen dezelfde vraag als toetscommissies: hoe toon je aan dat een deelnemer een methode beheerst in plaats van afgevinkt heeft? Talentontwikkeling en L&D denken al jaren in competentieprofielen en ontwikkelpaden, wat in de kern hetzelfde model is als een competentiekader in het onderwijs. En beroeps- en kaderopleidingen hebben behoefte aan navolgbaar bewijs van praktijkbekwaamheid, dat het beste zichtbaar wordt op de werkplek zelf. In al deze contexten geldt dezelfde drie-eenheid: de lerende als organiserend principe, het pad als bewijs, en AI in de

loop van de mens in plaats van andersom. De propositie verandert niet per sector, alleen het kader wordt anders ingevuld. Dat is de kracht van één gedeeld, open formaat.

## 9.4 Compliance als fundament

AI in leren valt binnen Europa onder de AI Act (Verordening (EU) 2024/1689), die transparantie vraagt over AI-inzet. Het bewijslog van Packlet, dat coach-calls, gate-completions en submission-snapshots vastlegt met model-identificatie en hash-integriteit per entry, voldoet architectureel aan die eis, niet als toevoeging achteraf maar als kernfunctionaliteit. Gegevensbescherming, informatiebeveiliging en publieke waarden zitten daarmee al in de architectuur ingebakken. Dat is een fundament, geen verkoopargument.

---

## 10. Van raamwerk naar praktijk

---

Een raamwerk bewijst zichzelf pas in gebruik. De vertaling naar de praktijk verloopt via korte, afgebakende trajecten, in het onderwijs en in het commerciële landschap. Een typisch eerste traject is bewust klein: een enkel cohort, een of twee begeleiders, een doorlooptijd van enkele weken, en een vooraf vastgesteld meetplan.

In zo'n traject activeert de lerende een set focus-competenties, logt dagelijks of wekelijks, herkent en benoemt patronen die de coach oppervlakt, koppelt die aan competenties, en deelt op een gekozen moment een snapshot. De begeleider bekijkt het pad, de keuzes en de coverage ten opzichte van het kader, en houdt het oordeel binnen het eigen proces. Het traject wordt geleverd als een begeleid pakket, niet als kant-en-klare software: het instrument, een op het traject afgestemd kader, een beknopt playbook voor de begeleider, en een meetplan met tussentijdse en afsluitende evaluatie. De typische succescriteria zijn helder: een review onder de vijftien minuten per pack, ruim tachtig procent van de lerenden die het werk mondeling kan verdedigen, een hoge gate-completion, en lerenden die zelf minimaal twee patronen herkennen.

Het opschalingspad loopt van een eerste traject naar het aantonen dat draagbaar bewijs over instelingsgrenzen heen werkt, en vervolgens naar breder onderwijs en het commerciële landschap, telkens met dezelfde architectuur en een sectorspecifiek ingevuld kader.

---

# Conclusie

---

De verschuiving die in dit document centraal staat is geen voorspelling, ze is al gaande. Kennis is niet meer schaars, output is goedkoop geworden, en daarmee is het eindproduct opgehouden een betrouwbaar bewijs van leren te zijn. Wat overblijft is het pad: de keuzes, de afwegingen, de iteraties en de reflectie. Wie dat pad zichtbaar, navolgbaar en draagbaar maakt, geeft de lerende het eigenaarschap terug dat het uitgangspunt van leren hoort te zijn.

Packlet is de uitwerking van dat uitgangspunt. Het draait het Human-in-the-Loop-paradigma om en zet AI in de loop van de mens, het maakt het denkproces zichtbaar zonder het over te nemen, en het levert een draagbaar bewijs dat de lerende bezit. Het is bewust geen beoordelingstool. Het geeft inzicht, en het laat de mens beslissen. De architectuur is geen verzameling features, maar een aaneenschakeling van consequenties die volgen uit één positie: de lerende is het organiserend principe.

Die positie geldt het scherpst in het onderwijs, waar de noodzaak nu al voelbaar is, en ze klinkt in toenemende mate door in het bredere landschap van opleiden en ontwikkelen. De propositie verandert niet per sector. Alleen het kader wordt anders ingevuld.

Wil je verkennen wat dit voor jouw context betekent? We werken in een verkennende fase en gaan graag het gesprek aan over een eerste traject, in het onderwijs of daarbuiten. Meer informatie en contact via [packlet.app](https://packlet.app).

---

# Over Packlet

---

Packlet wordt ontwikkeld door een klein, multidisciplinair team met expertise in productarchitectuur en ontwerp, onderwijskunde en didactiek, software-ontwikkeling, en facilitatie en verandering. Die combinatie zorgt dat de architectuur tegelijk technisch haalbaar, didactisch onderbouwd en gericht op adoptie is.

---

# Referenties

---

- Ahrens, S. (2017). *How to Take Smart Notes*. Hamburg.
  - Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. *Knowing, Learning, and Instruction*, 453-494.
  - Ericsson, K.A. (2008). Deliberate practice and the acquisition of expert performance. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 988-994.
  - Europese Unie (2024). Verordening (EU) 2024/1689 betreffende geharmoniseerde regels inzake artificiële intelligentie (AI Act).
  - Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
  - Kosmyna, N. e.a. (2025). *Your Brain on ChatGPT*. MIT Media Lab.
  - Lee, H.P. e.a. (2025). *The Impact of Generative AI on Critical Thinking*. CHI 2025. Microsoft Research & Carnegie Mellon University.
  - Mollick, E. (2024). *Co-Intelligence: Living and Working with AI*. New York.
  - Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York.
  - Upwork Research Institute (2024). *AI en werkdruk: onderzoek onder 2.500 werkenden*.
  - Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA.
-

# Bijlage A. Adoptie zonder modellering

---

Een vraag die bij instellingen vaak terugkomt: moeten wij dan zelf gaan modelleren? Het antwoord is nee, niet handmatig. Packlet is bedoeld als infrastructuur, niet als een systeem dat instellingen dwingt om met de hand Markdown of JSON te schrijven.

Voor de pilotfase werkt dit als een in-company Packlet-dienst. Een opleiding levert bestaand materiaal aan, en het Packlet-team compileert daar het Course Pack van waar de student-app op draait. Er staat geen aparte tool voor opleidingen klaar, en er hoeft niets vanuit de instelling te worden bemand of geconfigureerd. De compilatie verloopt langs vijf stappen, allemaal aan de Packlet-kant.

- **Import.** Bestaande bronnen worden door het Packlet-team ingenomen: curriculum, leeruitkomsten, rubrics, beoordelingskaders en randvoorwaarden.
- **Detect.** Leeruitkomsten, criteria en lenzen worden uit die bronnen geëxtraheerd, met een confidence-score die aangeeft hoe zeker de extractie is.
- **Chat.** Waar de extractie onzeker is, voert het Packlet-team een gerichte afstemming met de opleidingsverantwoordelijke. Altijd opties in plaats van een kant-en-klaar antwoord, zodat de keuze bij de mens van de opleiding blijft.
- **Preview.** Het resultaat wordt getoond in een leesbare weergave, met herleidbaarheid naar de oorspronkelijke bronpassages, zodat de opleiding kan controleren waar elke regel vandaan komt.
- **Publish.** Wat gepubliceerd wordt is een versieerbaar Course Pack met changelog, dat de app van de lerende vervolgens als uitgangspunt leest.

Een latere fase kan deze compilatie als een aparte dienst beschikbaar maken, maar dat is geen onderdeel van de pilot. In de pilot ligt de hele compilatie-verantwoordelijkheid bij Packlet, en pakt de opleiding alleen de delivery van bestaand materiaal en de afstemmingsgesprekken op.

Dit raakt een fundamentele ontwerpkeuze. Packlet heeft geen zwaar on-device model nodig, omdat het paradigma dat niet vraagt. De combinatie van een deterministische graph-index, vooraf gecompileerde context via lenzen en protocollen, en menselijke input als primaire contextbron, maakt dat een licht model (Gemma E2B, twee miljard parameters) als ontwerpdoel volstaat voor het overgrote deel van de dagelijkse coach-interactie. De context komt van de lerende, niet van het model. Hoe meer de lerende logt, hoe slimmer het klankbord, ongeacht de grootte van het model.