# Extended Rembrandt

**Tijdens deze les zien de leerlingen op welke wijze kunstmatige intelligentie (AI) ingezet kan worden om een kunstwerk in de stijl van een specifieke kunstenaar te maken. Ze denken na over de functie en het nut hiervan en of kunst gegenereerd door AI eigenlijk nog wel kunst is. Totale duur: 1 lesuur.**

## LESOPBOUW

- Introductie: Operatie Nachtwacht: hoe heeft het Rijksmuseum de missende delen van de Nachtwacht met behulp van kunstmatige intelligentie opnieuw kunnen creëren?
- Doen: Vul zelf een schilderij aan: als dit schilderij nog een deel zou missen, hou zou je dat dan, met AI-technieken in gedachten, kunnen aanvullen?
- Verdieping: Reproductie en rechten. Wat nou als een computer leert om jóu perfect na te doen?

## VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Bekijk de website van het Rijksmuseum over de onderzoekstechnieken.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Leg teken- en schildermaterialen klaar.
- Print de printbladen: van ieder kunstwerk vijf à zes stuks.
- Zorg voor tekenvellen die groter zijn dan de lesbrief, en lijmstiften om de afbeelding uit de lesbrief op het tekenvel te plakken.

## DIFFERENTIATIE

Als je meer tijd wilt besteden aan deze les, kun je het resultaat van deze les gebruiken als een ontwerp voor een verdiepende vervolgles. De gebruikte AI heeft de schilderstijl van Rembrandt tot in detail kunnen kopiëren door te 'kijken' naar heel veel werk van Rembrandt en details hieruit te analyseren en verwerken. Laat de leerlingen het ontwerp verder uitwerken, waarbij ze eerst een beeldend onderzoek doen naar schilder- of tekenstijl van de kunstenaar, materiaalgebruik en kleurgebruik. De opgedane kennis verwerken zij op een groot vel in een schilderij of tekening waarbij ze proberen zo natuurgetrouw mogelijk een deel van het oorspronkelijke schilderij en de aanvulling weer te geven.

## BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'identiteit' centraal waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de kennis 'Het belang van socialisatieprocessen bij identiteitsvorming' (leerdoel 32 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). AI kan op veel manieren positief worden ingezet in de maatschappij (leerlingen denken na over voorbeelden hiervan), maar wat is het effect op de wereld als een computer alles bijna feilloos kan namaken? Zijn de toegevoegde stukken aan de Nachtwacht authentiek of nep? Als een computer al het werk van kunstenaars kan namaken en kan 'schilderen' in de stijl van elke kunstenaar, hoe zit dat dan met het unieke handschrift van een kunstenaar?

*Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je hier.*

## ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: Als een computer zich in de toekomst precies zo kan gedragen als jij, hoe zit het dan met jouw identiteit? Wanneer is iets oorspronkelijk en hoe zit het met eigenaarschap van identiteit?



Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

## DOEL VAN DE LES

| Domein curriculum 2021 | Leerdoelen digitale vaardigheden | Kerndoelen | 21st century skills |
|---|---|---|---|
| **1 Digitaal burgerschap**<br>DG5.2 Digitale identiteit. | **1 Computational thinking**<br>De leerling kan verschillen en overeenkomsten in oplossingen en problemen herkennen en categoriseren. | **1 Beeldende vorming**<br>De leerling leert door het gebruik van elementaire vaardigheden de zeggingskracht van verschillende kunstzinnige disciplines te onderzoeken en toe te passen om eigen gevoelens uit te drukken, ervaringen vast te leggen, verbeelding vorm te geven en communicatie te bewerkstelligen. | **1 Kritisch denken** |
| | **2 Computational thinking**<br>De leerling kan uit een verzameling visualisaties de meest effectieve representatie kiezen. | **2 Beeldende vorming**<br>De leerling leert, op grond van enige achtergrondkennis, te kijken naar beeldende kunst, te luisteren naar muziek en te kijken en luisteren naar theater-, dans- of filmvoorstellingen. | **2 Sociale & culturele vaardigheden** |

## INTRODUCTIE

### Openingsslide




### Slide 1, Klassikaal

Laat de video zien op het digibord. Bespreek kort met de klas of ze vinden dat het schilderij permanent met de toegevoegde delen moet worden tentoongesteld of niet. Waarom wel of niet?




### Slide 2, Klassikaal

Op de website van het Rijksmuseum kun je uitgebreid lezen en bekijken welke nieuwe technologie is gebruikt om de drie afgesneden stroken te herstellen. Klik op de link, scroll en licht een aantal van de technieken kort toe:




- **3D-scan**: Hiermee wordt zichtbaar hoe Rembrandt bewust hoogteverschil aanbracht in de verf (klodders!). Ook kunnen de onderzoekers zien waar barstjes zitten en waar kleine delen gerestaureerd zijn.
- **Stereomicroscopie**: Hiermee kun je het oppervlak in 3D bekijken en uitvergroten. Zo leren de onderzoekers meer over de schilderstijl van Rembrandt.
- **OCT**: Dit apparaat is eigenlijk uitgevonden voor de medische wetenschap. Je kunt er oogonderzoek mee doen en afwijkingen in het netvlies mee opsporen. Het onderzoeksteam gebruikt het om te zien hoe Rembrandt gebruikmaakte van verschillende verflagen om diepte te creëren.

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

- **RIS**: Wordt door de NASA gebruikt om mineralen op Mars te fotograferen en analyseren. De onderzoekers van de Nachtwacht gebruiken de techniek om het schilderij te scannen en zo informatie te krijgen over de onderliggende lagen, zoals de schetsen en veranderingen in de compositie.
- **Macro XRF**: Dit is een soort röntgenscan waarmee het schilderij millimeter voor millimeter is gescand. De onderzoekers kunnen met deze techniek zien wat voor pigmenten Rembrandt heeft gebruikt en wat de chemische samenstelling ervan was.
- **Macro XRPD**: In aanvulling op de vorige scan zijn ook gedeeltes met dit apparaat gescand. Dit apparaat ziet alle kristallen in het schilderij en kan daarmee nog nauwkeuriger zeggen welke pigmenten en chemische samenstelling ervan door Rembrandt zijn gebruikt. Dat is belangrijk, omdat de verf vroeger niet gewoon in een tube zat, maar schilders het zelf maakten. Als je een schilderij wil restaureren, moet je ook zelf verf maken die zo dicht mogelijk bij het origineel zit. Dit gebeurt ook door het nemen van verfmonsters.

Vertel: Zo gebruiken de onderzoekers heel veel verschillende informatie over het schilderij om te ‘voeren’ aan een zelflerende computer. Met alle gedetailleerde informatie kreeg de computer eigenlijk schilderles in de stijl van Rembrandt. Zo konden de missende delen die nog wel zichtbaar waren op de kopie worden vertaald in Rembrandt-stijl.

## DOEN

### Slide 3, Klassikaal / Individueel




Vertel: Stel je voor, er werd weleens vaker een stuk van een kunstwerk afgeknipt, omdat het dan net wat beter paste boven de bank of achter de tafel. Wat zou er dan nog meer te zien zijn geweest op het kunstwerk? Zometeen kun je kiezen uit verschillende beroemde kunstwerken uit verschillende tijdperken. Kies er één waarbij jij een mooie aanvulling kunt bedenken. Zoek het kunstwerk online op en kijk er goed naar. Welke kleuren worden gebruikt? Is het heel grof geschilderd, met veel klodders verf, of juist heel secuur? Zie je vooral lijnen of juist vlakken? Zie je verdikkingen in de verf? Verschillende lagen? Je bent weliswaar geen computer die heel gedetailleerd informatie heeft gekregen over de kunstenaar, maar ook met inzoomen op de telefoon, tablet of laptop kom je een heel eind. Plak het kunstwerk op een groter vel papier en teken jouw aanvulling op het werk er omheen. Probeer bij het inkleuren of inschilderen van het werk zo goed mogelijk de stijl van de kunstenaar na te bootsen. (Geef na de uitleg het printblad aan de leerlingen.)

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

## VERDIEPING

### Slide 4, Groepswerk




Vertel: Het is natuurlijk fantastisch hoe we moderne technologie kunnen inzetten voor dit soort bijzondere projecten. Maar als we met een computer een waarheidsgetrouwe Rembrandt kunnen maken, dan kunnen computers eigenlijk alles wel namaken. Zijn de toegevoegde stukken aan de Nachtwacht authentiek of nep? Als een computer al het werk van kunstenaars kan namaken en kan 'schilderen' in de stijl van iedere kunstenaar, hoe zit dat dan met het unieke handschrift van een kunstenaar? Is dat plagiaat? Hoe zit het met copyright? Kunnen we in de toekomst nog wel zeker weten dat we naar een echt kunstwerk kijken en niet naar een door computers gegenereerde kopie? En is dat erg? (Laat de leerlingen hier kort over in gesprek gaan met elkaar.)

Verdeel de klas vervolgens in groepjes en leg de groepjes de volgende vragen voor. We kennen allemaal de apps en filmpjes waarbij iemands gezicht wordt vervangen door dat van een ander, waardoor je iemand iets kunt laten doen of zeggen wat nooit echt is gebeurd. Meestal is dat duidelijk nep en bedoeld als grapje, maar het kan ook levensecht zijn. Hoe zit het dan met je rechten? Is het erg dat een computer jou namaakt? Word jouw identiteit dan gestolen?

Laat ieder groepje kort met elkaar in gesprek gaan hierover. Ze mogen hierbij op een telefoon of tablet informatie en voorbeelden opzoeken. Vraag ieder groepje daarna om kort toe te lichten tot welke conclusie ze zijn gekomen en bespreek eventuele verschillen klassikaal.

## AFRONDING

### Slide 5, Klassikaal




Vertel: We hebben bekeken welke nieuwe technologie kan worden gebruikt om computers exact in de stijl van een kunstenaar te laten schilderen. Het is fantastisch dat het kan, maar we hebben ook nagedacht over de gevolgen ervan. Ieder kunstwerk kan zomaar worden gereproduceerd en uiteindelijk kunnen we het verschil niet eens meer zien. We hebben nagedacht over hoe het zit met copyright en plagiaat en ook over hoe wij het zouden vinden als een computer ons gewoon zomaar zou kunnen kopiëren. Maar wat zou Rembrandt er nou van vinden? Zou hij het fijn vinden dat zijn schilderij in de oorspronkelijke staat is hersteld nadat iemand er zomaar stukken vanaf heeft gesneden? Of zou hij het vreselijk vinden dat een computer in staat is om zijn werk exact te kopiëren? Moeten de randen om de Nachtwacht permanent tentoongesteld worden, of niet?

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**

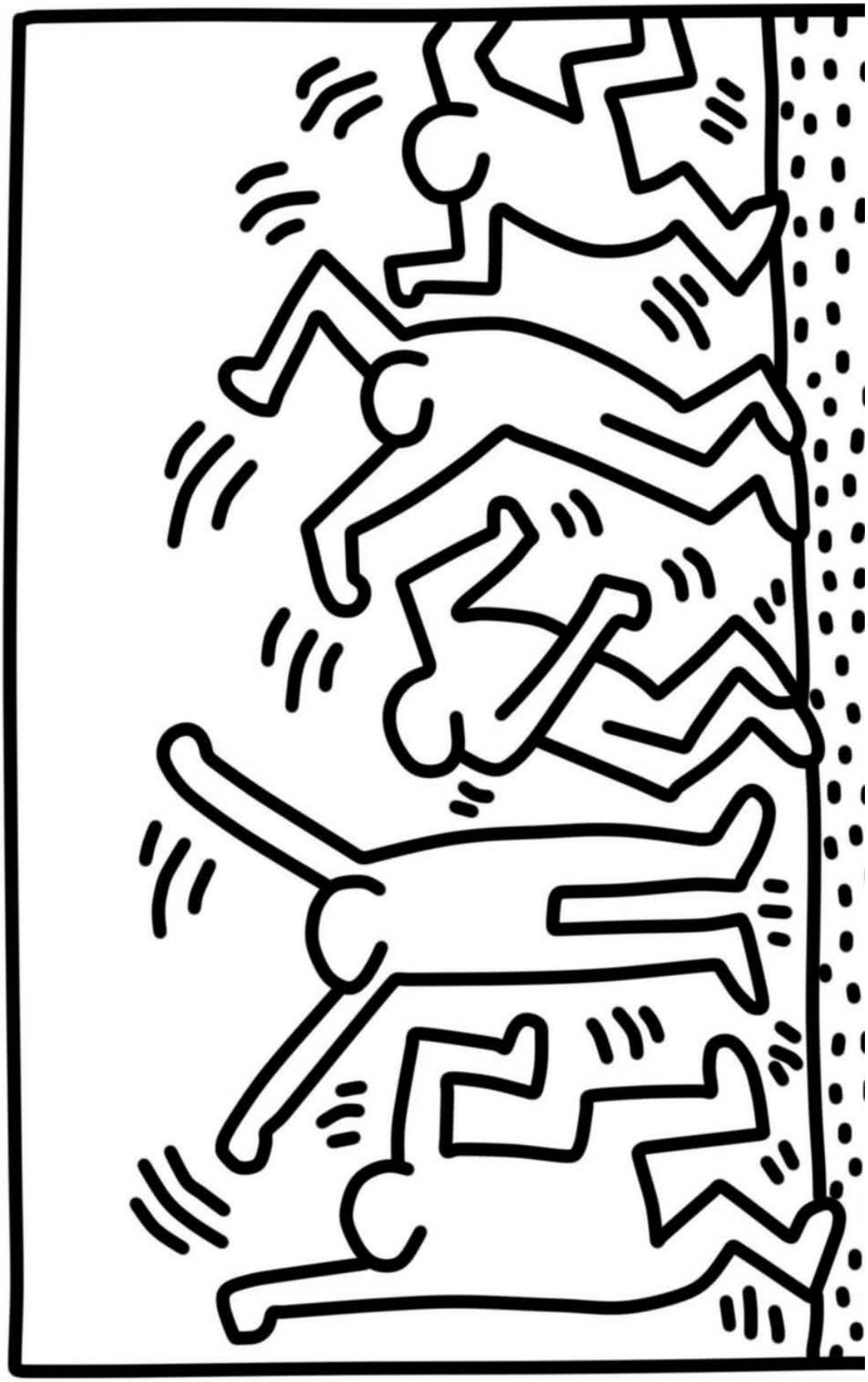


*Bron: Supercoloring.com*

**Het meisje met de parel** - *Johannes Vermeer*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**



*Bron: Supercoloring.com*

**Dansende figuren** - *Keith Haring*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**



Bron: Supercoloring.com

**In de auto** - *Roy Liechtenstein*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**



Bron: Supercoloring.com

**Herinnering** - *Salvador Dali*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**



*Bron: Supercoloring.com*

**Zoon van man** - *René Margritte*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.

**PRINTBLAD**



Bron: Supercoloring.com

**Zelfportret met doornenketting** - *Frida Kahlo*

Stichting FutureNL ontwikkelt onafhankelijk lesmateriaal. © 2021 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen! Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Ester Stoelinga, Fluxlab Zaandam.