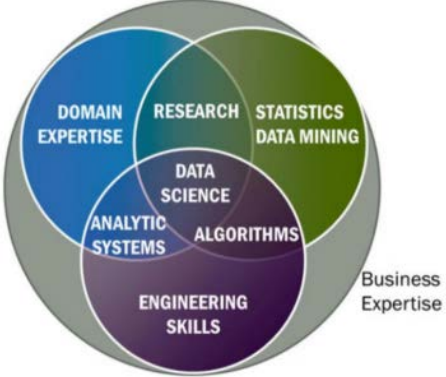


## Aanvraagformulier nieuwe opleiding

Naam instelling	Hogeschool Rotterdam
Contactpersoon/contactpersonen	
Contactgegevens	
Naam opleiding	Applied data science & AI (ADS&AI)
Internationale naam opleiding	Applied data science & AI (ADS&AI)
Taal	Nederlands
In geval dat de opleiding in een andere taal dan het Nederlands wordt verzorgd: een toelichting op de aansluiting van de taalkeuze op de arbeidsmarktbehoefte	Nvt
In geval van een associate degree-opleiding indien van toepassing: welke bve-instelling verzorgt mede de opleiding	Nvt
In geval van een joint degree-opleiding: welke instelling(en) verzorg(t)(en) mede de opleiding	Nvt
Opleidingsniveau	Hbo bachelor
Inhoud (korte beschrijving van de opleiding)	<p><i>Inhoud opleiding Applied data science &amp; AI</i></p> <p>De online wereld heeft zich in de afgelopen tien jaar in een snel tempo ontwikkeld. Denk aan de eerste smartphone die in 2007 door Apple werd geïntroduceerd en de wereld waar we nu in leven. Anno 2021 staan mensen continu met elkaar in verbinding via het internet. Ook voorwerpen zijn aan elkaar gekoppeld via het internet en wisselen onderling data uit. Denk aan het zoekgedrag van gebruikers op de website of app van Coolblue en de daarbij persoonlijke aanbiedingen die je ontvangt. Deze verbonden voorwerpen kunnen data uitwisselen om daarmee ‘intelligente’ autonome beslissingen te nemen; Artificial Intelligence (AI). Een ander voorbeeld is een zelfrijdende bus die door middel van sensoren reageert op haar omgeving. De vraag is echter wat er gebeurt als er een ongeluk met de bus plaatsvindt. Wie is dan verantwoordelijk? Door AI toe te passen, ontstaat er enerzijds een wereld van mogelijkheden en anderzijds werpt deze nieuwe wereld ethische, juridische en privacy vragen op. Dit vraagt om een zorgvuldige en afgewogen interpretatie van data en AI, waarbij een "human centered" benadering onontbeerlijk is.</p> <p>De vraag op de arbeidsmarkt naar data- en AI-specialisten is ongekend groot zoals uit de data hierna zal blijken. Bijzonder is dat er tot nu toe in het hbo-bachelor onderwijs, waar het toepassen van kennis in de praktijk centraal staat, de reflectie en het oordelend vermogen, nog geen enkele bacheloropleiding op dit specifieke vakgebied wordt aangeboden. Terwijl de disruptieve ontwikkeling al wel tot nieuwe opleidingen op dit vakgebied heeft geleid in het wetenschappelijk onderwijs.</p> <p>Daarom pleit de Hogeschool Rotterdam voor een bachelor Applied data science &amp; artificial intelligence (ADS&amp;AI). Met deze bachelor wordt de student ten doel gesteld om te <i>“anticiperen op de vraag van morgen, naar: gespecialiseerde mensgerichte professionals die data, AI en programmeervaardigheden op een creatieve, waardevolle, bewuste en rechtmatige manier toepassen”</i></p>  <p>Om daadwerkelijk van toegevoegde waarde te kunnen zijn en uitvoering te kunnen geven aan de maatschappelijke vraagstukken die zich manifesteren op de arbeidsmarkt, integreert de bachelor of applied data science &amp; AI kennis en vaardigheden uit verschillende kerncompetenties: domeinkennis, engineering en statistiek/wiskunde.</p>

	<p>De data science zelf staat centraal en vanuit daar wordt naar buiten toe gewerkt, in tegenstelling tot bestaande opleidingen die vanuit elk van de drie cirkels naar het midden toewerken (door middel van bijvoorbeeld minoronderwijs, specialisaties of uitstroomprofielen), waarbij onderwerpen oppervlakkig worden behandeld, maar er geen sprake is van een vierjarige, integrale aanpak van de verschillende kerncompetenties, die bij het opleiden van een ADS&amp;AI-er vereist is.</p> <p>Aanvullend op deze kerncompetenties van de data science is het specialisme AI. AI heeft betrekking op systemen of machines die onze eigen intelligentie nabootsen om taken uit te voeren en die zichzelf tijdens dat proces kunnen verbeteren op basis van de vergaarde data en feedbackloops. De systemen bootsen onze eigen intelligente na ofwel vanuit menselijke gedrag en redenering ofwel rationeel gedrag en redenering. Voorbeelden hiervan zijn: chatbots die AI gebruiken om problemen van klanten sneller te begrijpen en gericht antwoord te kunnen geven of aanbevelingsengines die geautomatiseerde aanbevelingen kunnen doen voor reclames, vakanties en films op basis van het gedrag van gebruikers.</p> <p>Het ethische aspect hierbij is essentieel: Hoe borgen we publieke waarden, onze grondrechten en democratische vrijheden en hoe zorgen we ervoor dat iedereen kan profiteren van deze voortuitgang? Hoe zorgen we ervoor dat professionals een toepassing ontwikkelen met een algoritme wat de kijker verleidt om meer filmpjes te kijken en niet tevens radicalisering van meningen en polarisatie in de hand werkt en daarmee ook complottheorieën versterkt?</p> <p>De grote vraag vanuit de arbeidsmarkt kan op verschillende niveaus worden bediend. Er is dan ook een helder onderscheid in opleidingsniveau te constateren: de ADS&amp;AI-er op bachelor niveau begrijpt bedrijfsprocessen, kent de mogelijkheden van data &amp; AI en is in staat digitale transformaties te implementeren. Deze bachelor opgeleide student onderscheidt zich van een Wo-master-data science &amp; AI student doordat bachelor studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij het ontwerpen van een nieuw model gebruik maken van bestaande algoritmes en technieken</li> <li>• De bestaande data kunnen begrijpen, modelleren, interpreteren en daarover communiceren</li> <li>• Door middel van kennis bestaande modellen regulariseren en optimaliseren en daarna de ontwikkelde toepassingen in de context van het betreffende domein implementeren</li> </ul> <p>Met deze aanvraag wordt gehoor gegeven aan de oproep van de strategische agenda van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap , waarin gepleit wordt voor een gezonde balans tussen de vraag vanuit de arbeidsmarkt en het onderwijsaanbod en tegelijkertijd om met regionale partners gezamenlijk op te trekken en onderwijsaanbod te verzorgen.</p> <p>Met de Haagse Hogeschool en BUAS zijn er uitvoerig gesprekken gevoerd, wordt een landelijk opleidingsprofiel gezamenlijk ontwikkeld en zien alle drie de partijen mogelijkheden om deze opleiding gezamenlijk in de regio vorm te geven. Iedere regio laat hierbij zijn eigen specifieke thema's aan bod laat komen en het bedrijfsleven wordt betrokken zodat er een lerend netwerk ontstaat waarbij studenten "state of the art" worden opgeleid.</p>
<p>Inrichting van de opleiding (indicatie curriculum per jaar, vakken, leerlijnen)</p>	<p><i>Indeling per studiejaar</i></p> <p>De opleiding data science &amp; AI bestaat uit vier studiejaar en kent een totale studielast van 240 EC, waarbij de jaarlijkse studielast 60 EC is. De opleiding biedt de studenten de kans om via de leerlijnen kennis te maken met, en zich uiteindelijk te specialiseren in vier beroepsrollen die steeds binnen één van de Rotterdamse thema's worden uitgevoerd. De beroepsrollen zijn:</p> <p><b>Data scientist</b> De data scientist past technieken uit diverse disciplines in verschillende combinaties toe. Programmeerkennis, data acquisitie en governance, data-privacy en -security, machine learning, analyse en presentatie, professionele communicatie (story telling) aangevuld met kansrekening, statistiek, lineaire algebra, etc.</p> <p><b>Data engineer</b> De taak van een data-engineer is primair het voorbereiden en beschikbaar maken van data voor analytisch of operationeel gebruik. Deze engineers zijn doorgaans verantwoordelijk voor het bouwen van datapijplijnen om informatie uit verschillende dataopslagsystemen samen te brengen. Ze integreren, consolideren en structureren de data voor gebruik in analysetoepassingen. Waarbij ze ervoor waken dat de gegevens voldoen aan de wet- en regelgeving (compliance) en gebruikt kunnen worden binnen de gestelde ethische grenzen (o.a. bias risico's). Ze willen data 'gemakkelijk' toegankelijk maken en het (big) data-ecosysteem van hun organisatie optimaliseren.</p> <p>De hoeveelheid data waarmee de data engineer werkt varieert met de organisatie, en dan vooral met betrekking tot de omvang ervan. Hoe groter het bedrijf, hoe complexer de analyse-architectuur en hoe meer gegevens de data engineer verantwoordelijk voor zal zijn.</p> <p>Data engineers werken samen met data scientists, verbeteren de transparantie van data en stellen organisaties in staat betrouwbaarder zakelijke beslissingen te nemen.</p>

**Machine learning engineer**

Machine learning engineers bevinden zich op het snijvlak van software engineering en data science. Zij gebruiken o.a. (big) data-tools en programmeerframeworks om ruwe data uit zogenaamde data 'pipelines' te verzamelen. Zij bewerken de data en schalen deze op zodat deze gebruikt kunnen worden in diverse data science modellen.

Machine learning engineers 'voeden' data in modellen gedefinieerd/ontwikkeld door data scientisten. Zij ondersteunen tevens bij in het productie zetten van (theoretisch) modellen en het opschalen hiervan om grote hoeveelheden (real-time) data te kunnen verwerken.

Machine learning engineers ontwikkelen software voor het 'besturen' van computers en robots. De algoritmen ontwikkeld door machine learning engineers stelt een machine in staat om patronen te herkennen (identify) en 'zelflerend' opdrachten (commands) uit te voeren (reinforcement learning).

**AI engineer**

Een Artificial (Applied) Intelligence engineer is primair verantwoordelijk voor het ontwerpen, programmeren, trainen van complexe netwerken van algoritmen die onderdeel uitmaken van AI-systemen.

De AI engineer 'zoekt' samen met de business naar (nieuwe) mogelijkheden door toepassing van AI. Het vereist goede communicatieve vaardigheden om het nut van de AI-modellen die ze creëren uit te leggen aan een breed scala aan individuen binnen de organisatie, inclusief belanghebbenden en productmanagers.

*Data science life cycle*

In de bachelor ADS&AI ligt de nadruk op het oplossen van (maatschappelijke) problemen door waarde te creëren uit data, hierbij wordt telkens het proces zoals beschreven in de data science life cycle en AI doorlopen. De stappen in de data science life cycle worden in de opleiding zowel theoretisch behandeld als praktisch doorlopen in de terugkerende projecten die gekoppeld zijn aan specifiek Rotterdamse thema's, zie hierna. Studenten leren dat ze de modellen waarmee ze werken moeten kunnen verantwoorden en voortdurend oog hebben voor kwaliteit van data (In welke mate zijn de data actueel, accuraat, volledig, consistent, betrouwbaar, etc.)

Aangezien het bij het bachelorniveau gaat om de kunst van het toepassen, onderbouwen, reflecteren en oordeelsvorming, krijgen studenten iedere periode een project dat gekoppeld is aan één van de vier Rotterdamse thema's waar nauw wordt samengewerkt met bedrijfsleven en lectoraten. In realistische, uit de praktijk afkomstige projectopdrachten die studenten in groepen uitvoeren, wordt kennis uit de verschillende leerlijnen geïntegreerd.

*Rotterdamse thema's*

Studenten, docenten, onderzoekers en bedrijfsleven werken samen aan data science & AI projecten waarbij de Hogeschool Rotterdam vier thema's centraal stelt:

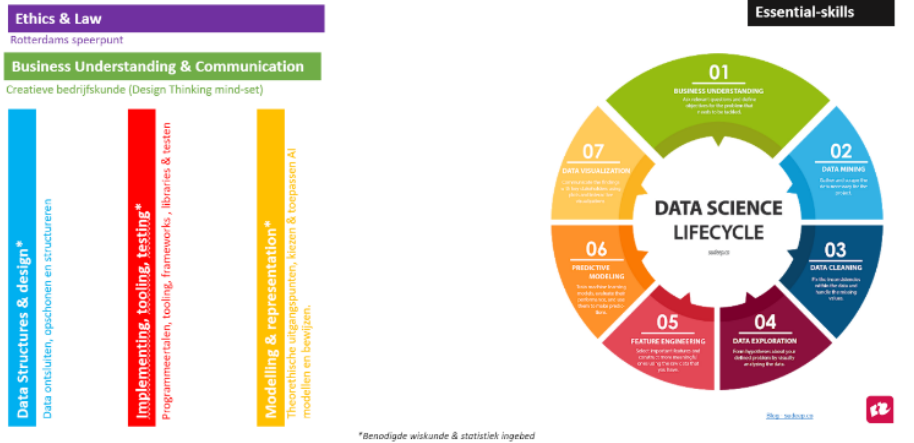
- Care for tech
- Smart & social cities
- Data driven society
- Data driven logistics

Door de vier beroepsrollen toe te passen in de regionale thema's, ervaart de student welke domeinkennis en vaardigheden relevant zijn binnen deze thema's. Ter illustratie: binnen het thema Care for tech werken studenten, docenten, onderzoekers en het beroepenveld (vanuit zorg en technologie) in een project samen om oplossingen en innovaties te ontwikkelen voor zorgmaatschappelijk vraagstukken. Hierdoor ontstaat een transdisciplinaire community die de wereld van datascience, engineering (big-data, artificiële intelligentie, remote sensing) en zorg (medisch en sociaalmaatschappelijk) duurzaam met elkaar verbindt.

*Leerlijnen*

De samenhang van het programma wordt verder gekenmerkt door vijf leerlijnen, die zijn gekoppeld aan de data science life cycle (zie figuur 2):

- Ethics and Law
- Business understanding and communication
- Data structures and design
- Implementing, tooling and testing
- Modelling and representation



De eerste twee leerlijnen ethics & law en business understanding and communication zijn direct geïntegreerd in de data science & AI kennis en vaardigheden die studenten leren. De drie andere leerlijnen worden in samenhang aangeleerd. Deze leerlijnen zijn, in combinatie met de vier beroepsrollen waar hierna naar wordt verwezen, ieder studiejaar herkenbaar en zijn de uitgangspunten van de projecten waarmee studenten iedere periode aan de slag gaan. Naast de leerlijnen worden studenten getraind in essential skills zoals presenteren, onderzoeken etc).

Elk studiejaar is opgebouwd uit vier perioden van 10 weken. In het eerste en tweede studiejaar werken studenten in projecten van een half jaar om direct ervaring op te doen. Het project is steeds gekoppeld aan één van de Rotterdamse thema's waardoor studenten direct domeinkennis opdoen. Studeerbaarheid speelt een belangrijke rol binnen de inrichting van het curriculum. Daarom kent het programma een aantal onderwijskundige uitgangspunten zoals bijvoorbeeld een volledig samenhangend curriculum, actief en toegepast onderwijs, het aanbieden van grotere onderwijsseenheden waarbinnen ruimte is voor de persoonlijke ontwikkeling van de studenten en er vooral formatief getoetst wordt.

**Eerste jaar**

In het propedeusejaar staat “het fundament” centraal. Doel is om de studenten bewust te maken van het “leren te leren” en om ze daarnaast inzicht te geven in of de opleiding bij ze past. Ze starten in een “bootcamp”, een project van een half jaar waarin ze direct actief aan de slag gaan met data science & AI en waarin kennis zoals bijvoorbeeld ethiek en structured query language geïntegreerd worden. Tijdens de halfjaarlijkse projecten ontvangen studenten regelmatig feedback zodat ze een goede indruk krijgen van wat er goed gaat en wat ze nog verder kunnen ontwikkelen.

**Tweede jaar**

In het tweede jaar staat “kennismaken” met de vier rollen centraal. De basiskennis vanuit de vier rollen wordt aangeboden zodat deze toegepast kan worden in het project. Ieder studiejaar komen de vijf leerlijnen aan bod. In het tweede jaar zijn deze gekoppeld aan de vier beroepsrollen. Vanaf het tweede tot en met het vierde jaar werken studenten aan hun portfolio, zodat voor de beroepspraktijk inzichtelijk is waar hun expertise ligt.

**Derde jaar**

In het derde jaar staat “ervaren” centraal en lopen studenten stage tijdens de eerste helft van het derde jaar. Na terugkomst kiezen zij één van de vier beroepsrollen waarin ze zich verder willen specialiseren. De inhoud van de tweede helft van het derde studiejaar die studenten krijgen, is dus afhankelijk van de beroepsrol die zij kiezen. Bij een data scientist ligt de focus bijvoorbeeld op het opslaan van omvangrijke datasets en hier inzicht in te verkrijgen. Bij een machine learning engineer staat het ontwikkelen van algoritmen die gevoed worden met statistische modellen en data om een output te voorspellen centraal. Bij iedere rol is de kern dat data op een creatieve, waardevolle, bewuste en rechtmatige manier toegepast wordt.

**Vierde jaar**

In het vierde jaar staat “specialiseren” centraal en ontwikkelen studenten zich verder in één van de beroepsrollen door het volgen van een minor. Tevens bereiden studenten zich voor op het werken in de beroepspraktijk door het kiezen van een passende afstudeeropdracht. Voor deze afstudeeropdracht levert de student een beroepsproduct op dat passend is bij de context (afstudeerrichting) en het domein waarin wordt afgestudeerd.

De verschillen in beheersingsniveau van de vier studie jaren hebben betrekking op de aard en complexiteit van de taak die studenten uitvoeren, de context waarin de taak wordt uitgevoerd en de mate van zelfstandigheid die van de student verwacht wordt.

Vorm van de opleiding (voltijd, deeltijd, duaal)	Voltijd
Gemeente of gemeenten waar de opleiding wordt gevestigd	Rotterdam
Doelgroep van de opleiding	Mbo, Havo, VWO
Croho (sub)onderdeel en motivering	De opleiding is multidisciplinair van aard en combineert disciplines die in de huidige CROHO-indeling verdeeld zijn over verschillende (sub)sectoren. Denk aan: Engineering (Wiskunde), hbo-i (Programmeren) en Creative Technologies (Gebruikersinteractie, verandermanagement). Daarnaast bevat de opleiding elementen die in principe in allerlei toepassingsdomeinen thuishoren, zoals in het domein Economie en Gedrag en Maatschappij. De studie combineert dus principes, technieken en methodes uit verschillende disciplines, en kiest er daarbij bewust voor te werken vanuit het centrum (data science).
Geplande startdatum opleiding	September 2022
ISAT-code van de opleiding (indien bekend)	Nvt
BRIN-code van de instelling	220J
Indien nadere vooropleidingseisen worden gesteld; voorstel daartoe	Gezien de inhoud van het programma is de vooropleidingseis voor havisten minimaal wiskunde A en/of B in het vakkenpakket.
Indien capaciteitsbeperking wordt ingesteld; de hoogte ervan	Nvt

Handtekening College van Bestuur

Datum, plaats  
6 juli 2021, Rotterdam

Aan welke behoeften komt de opleiding tegemoet?	<input checked="" type="checkbox"/> Arbeidsmarktbehoefte <input checked="" type="checkbox"/> Arbeidsmarkt in combinatie met maatschappelijke behoefte <input type="checkbox"/> Arbeidsmarkt in combinatie met wetenschappelijke behoefte.
---	---