

# 4TU.Schools: gratis inspiratie in de klas

Wiskundedocent en op zoek naar lesideeën? Dan kan TU.Schools iets voor jou zijn. Op deze website proberen de vier technische universiteiten van Nederland docenten en hun leerlingen met inspirerende online lessen te enthousiasmeren voor bètavakken – en misschien zelfs voor een studie aan een TU.

## Inleiding

'Mevrouw, waarom moeten we dit eigenlijk leren? Ik ga later tóch niks met wiskunde doen...'  
Of 'Dit is alleen maar voor nerds. Wat moet ik hiermee?'  
En dan begin je als wiskundedocent maar weer over het belang van exact denken, van het oplossen van problemen. Je noemt namen van Grote Wiskundigen, waarop leerlingen met hun ogen beginnen te rollen. Dan bedenk je dat leerlingen dol zijn op filmpjes, maar ben je weer uren zoet met het zoeken naar geschikt materiaal. Voor docenten die op zoek zijn naar kant-en-klare online lessen, boordevol inspiratie en met passende filmpjes, is er nu 4TU.Schools.

“Leuk om dingen uit de praktijk te doen”. Een leerling over een les van 4TU

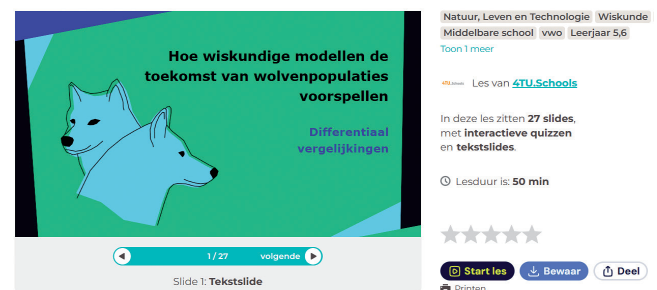
## Wat is 4TU.Schools?

Al jaren werken de vier technische universiteiten van Nederland (TU Delft, TU Eindhoven, UTwente en Wageningen Universiteit en Research) samen binnen de 4TU.Federatie. Deze TU's constateren dat ze allemaal te maken hebben met dalende studentenaantallen, terwijl er juist meer ingenieurs nodig zijn om alle uitdagingen in onze maatschappij het hoofd te bieden. Dat leidde tot het inzicht dat er op vo-niveau actie nodig is. Sinds april bestaat daarom 4TU.Schools, dat gratis online interactief lesmateriaal aanbiedt voor alle bètavakken, van de eerste tot en met de zesde klas, voor havo en vwo. Het doel is vooral om leerlingen te inspireren, door te laten zien wat ze allemaal kunnen doen met hun kennis van de middelbare school. Er komen voorbeelden langs van onderzoek aan deze vier TU's, maar ook uit het bedrijfsleven en zelfs uit actiefilms.

## Docent ontzorgen

Iedereen die ooit iets met onderwijs te maken heeft gehad, weet dat docenten in het vo het druk hebben. Tijd voor 'iets extra's' is er vaak niet. 4TU.Schools heeft er daarom voor gekozen om korte, losse lessen te maken. Bovendien zijn de lessen van A tot Z verzorgd. De hele (interactieve) les staat op het gebruiksvriendelijke platform *LessonUp*. De les is voorzien van leerdoelen die aansluiten bij het curriculum, biedt uitleg bij de vragen en geeft toelichting bij verschillende lesdia's. Ook wordt er aangegeven wat de benodigde voorkennis van de leerlingen is en welke eventuele voorbereidingen de docent moet treffen (zoals het printen van een bijgeleverd werkblad). In de les zitten korte filmpjes verwerkt en verschillende typen vragen waardoor de leerlingen actief bij de stof betrokken worden. Verder zit er bijna altijd een (samenwerkings-) opdracht in de les.

## Hoe wiskundige modellen de toekomst van wolvenpopulaties voorspellen



figuur 1 Schermafbeelding van de wolvenles

## Wolven, cryptografie en kunst

Ga je naar [www.4tuschools.nl](http://www.4tuschools.nl) en kies je bij 'lesaanbod' voor 'wiskunde' dan verschijnen alle lessen die er op dat moment voor wiskunde gemaakt zijn. Wekelijks komen er lessen bij.

In de les: 'Hoe wiskundige modellen de toekomst van wolvenpopulaties voorspellen' gaan leerlingen in op het modelleren van wolvenpopulaties aan de hand van differentiaalvergelijkingen. Er wordt ingegaan op de differentiaalvergelijkingen die horen bij exponentiële groei en bij logistische groei. Ze gaan aan de slag met het oplossen van dergelijke vergelijkingen. Daarnaast gebruiken de leerlingen echte data om een logistisch groeimodel op te stellen van de wolvenpopulatie in Nederland. Deze gebruiken ze om de grootte van de populatie te schatten in 2035. De les gaat ook in op het nut van voorspellingen, in dit geval van de wolvenpopulatie in Nederland.

'Ben jij een cryptokraker?' is een digitale les waarin leerlingen op speelse wijze leren over versleuteling en informatiebeveiliging. Leerlingen gaan in teamverband aan de slag met het oplossen van een misdaadzaak. Dit doen ze door middel van *encrypten* en *decrypten*. Eén van de manieren van versleutelen werkt via modulorekenen. Daarnaast leren ze ook over informatiebeveiliging, waarbij de nadruk ligt op wachtwoordgebruik.



figuur 2 Dia uit de les 'Hoe kun je wiskunde gebruiken voor kunst?'

Weer een heel andere les: 'Hoe kun je wiskunde gebruiken voor kunst?' zoekt in op fractalen. Leerlingen krijgen uitleg over de basisprincipes van fractalen, zoals zelfgelijkvormigheid, oneindige complexiteit, en de wiskundige regels die fractalen vormen. Vervolgens verkennen ze voorbeelden van fractalen in zowel de natuur als de kunst. Tot slot ontwerpen de leerlingen hun eigen fractaal en vertalen deze naar een kunstwerk. Leerlingen reageren enthousiast 'Echt wel goed, zo'n les'; 'leuker dan een normale les'; 'niet te moeilijk maar je moest wél nadenken' en 'leuk om dingen uit de praktijk te doen'.

## Vervolgopleidingen

Elke les bevat aan het eind een dia waarin verschillende hbo- en wo-opleidingen worden genoemd die aansluiten bij die specifieke les. Docenten geven aan dat leerlingen vaak geen flauw idee hebben hoeveel verschillende opleidingen er zijn. Dit helpt enorm om meer inzicht hierin te krijgen!

## Kwaliteit en testen

Er zijn inmiddels ruim 70 lessen en het streven is om er uiteindelijk meer dan 150 te hebben. Ze worden gemaakt door een team van ontwikkelaars van de vier TU's, samen met wetenschappers en docenten. Omdat in de praktijk pas blijkt of een les goed in elkaar steekt, proberen we elke les te testen in de klas. En we zijn actief op zoek naar feedback. Sowieso zit er aan het eind van elke les een dia die zowel leerlingen als docenten oproept om hun mening te delen. Daarnaast benaderen we docenten die wat uitgebreider feedback willen geven. Dat kan door een les door te nemen, en je gedachten erover met ons te delen. Maar liever nog laten we een docent de les zelf geven, met een ontwikkelaar achterin de klas, zodat die kan zien hoe de les verloopt, waar knelpunten zitten en of bepaalde vragen bijvoorbeeld te makkelijk of te moeilijk zijn. Als het je leuk lijkt om eens een of meerdere lessen van commentaar te voorzien, meld je dan aan via 4TU.SchoolsCommunity ([www.4tuschools.nl](http://www.4tuschools.nl)).

Naast dat deze lessen gratis zijn, heb je er geen LessonUp-account voor nodig. De vier TU's financieren het platform omdat ze het enthousiasmeren van jongeren belangrijk vinden. Natuurlijk hopen ze dat dit meer studenten oplevert, maar eerder nog dat meer leerlingen – ook meisjes – gegrepen worden door bètatechnologie. Verder zien leerlingen in deze lessen dat berekeningen ook daadwerkelijk ergens toe leiden. Dat onderzoek niet altijd 'af' is en dat zij zelf nodig zijn voor nieuwe oplossingen. Dat bètavakken superleuk zijn. Dat vakken niet in hokjes te plaatsen zijn, dus dat je wiskunde soms nodig hebt bij biologie of natuurkunde. Dat kunnen presenteren van wat je onderzocht hebt een nuttige vaardigheid is. Dat... ach, neem vooral zelf eens een kijkje bij de lessen op [www.4tuschools.nl](http://www.4tuschools.nl) en overtuig jezelf! Tijdens de komende Nationale Wiskunde Dagen (27 en 28 maart) is 4TU.Schools ook vertegenwoordigd op de informatiemarkt. Loop vooral even langs om een set fraaie klassenposters mee te nemen.

## Over de auteur

Heleen Bot (Wageningen University & Research) is werkzaam als onderwijsontwikkelaar bij Wageningen Pre-University en 4TU.Schools. In deze rol houdt zij zich bezig met het ontwikkelen van lesmateriaal voor het voortgezet onderwijs. Daarvoor is zij ruim 30 jaar werkzaam geweest als docent biologie en wiskunde, schoolopleider en docentencoach op verschillende middelbare scholen. Emailadres: [Heleen.bot@wur.nl](mailto:Heleen.bot@wur.nl)