

# Basics Mechanical Engineering

**HAPPÉ & VAN RIJN**

Egelantiersgracht 213-215

1015 RJ Amsterdam

Tel: +31 (0)20 6254769

Email: [info@happevanrijn.com](mailto:info@happevanrijn.com)



**HOGESCHOOL ROTTERDAM**



**Dordrecht Academy**



## Dordrecht Academy opleiding Engineering

Dordrecht Academy is in 2022 gestart met de 2-jarige HBO opleiding Engineering (Associate degrees). Aan de hand van een nieuw leerconcept is middels een samenwerking tussen leermiddelenleverancier Happé & van Rijn en de Dordrecht Academy voor deze opleiding een geheel nieuw, eigentijds practicum ingericht met opstellingen van het fabriek G.U.N.T. Deze krachtige leeromgeving biedt een praktische benadering van het vakdomein “Mechanical Engineering” gebaseerd op het principe van Industrie 4.0 (integratie van de bedrijfsprocessen) en biedt daarbij een passende digitale leeromgeving

“DigiSkills” waarin moderne digitale vakgebonden vaardigheden in de vele basisgerichte experimenten zijn geïntegreerd.

## Learning by doing



De Associate degrees opleiding Mechanical Engineering vraagt om een praktische benadering: het Technicum. Een practicum voor leren aan de hand van praktijk en theorie, kennismaking met de beroepspraktijk en leren leren.

Daartoe zijn er voor de basis van het werktuigbouwkundig vakdomein in de fysieke leeromgeving ruim 40 opstellingen beschikbaar waarmee talloze experimenten kunnen worden uitgevoerd. Hierbij worden de beroepspraktijk, moderne technologie en de noodzakelijke theorie gekoppeld aan doordachte en uitdagende opdrachten ondersteund met data-acquisitie, simulatie en multimedia. De technische leermiddelen zijn van het fabriek G.U.N.T. wat staat voor de allerhoogste technische en didactische kwaliteit.

## Een rijke, krachtige en daardoor uitdagende leeromgeving

De onderwerpen van de experimenten in dit moderne technicum zijn deels voorspelbaar omdat ze tot de basis van het vakdomein behoren. Maar een onderwerp als sterkteleer wordt nu door de didactische uitwerking in de technische opstellingen en de bijbehorende experimenten wel heel tastbaar en daardoor gemakkelijker inzichtelijk gemaakt.

**MT121**  
Assembly exercise mitre gear



Een onderwerp als ‘tandwielen’ wordt ook gebruikt om interesse in de engineering ervan op te wekken. Daar wordt bijvoorbeeld het aspect onderhoud en montage en het testen bij betrokken. Hetzelfde geldt voor verschillende experimenten met pompen die een belevenis van de beroepspraktijk oproepen.

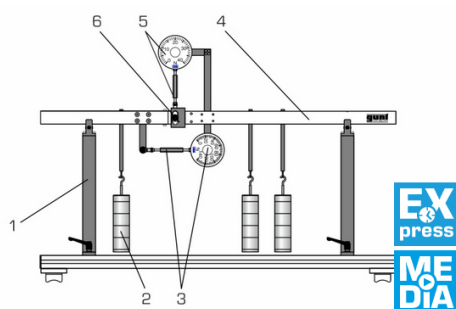
Duurzaamheid is een belangrijk item voor de samenleving en in de vorm van een wind-energiecentrale (windgenerator, windmolen en dynamo) een prachtig object in deze opleiding. Het zal voor veel studenten een aantrekkelijk onderwerp zijn met verbazend veel technische aspecten.



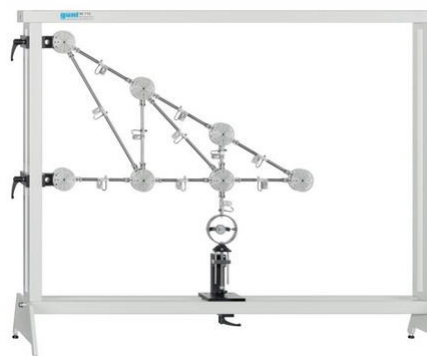
Het onderwerp Windpower waarbij o.a. de invloed een vaan-verstelling in een luchtstroom en daarmee de opgewekte elektrisch vermogen onderzocht wordt, is een mooi voorbeeld van de breedte van het vakdomein waarbij o.a. de aspectenonderzoek, fysica, technologie en meettechniek in samenhang aan de orde komen. De juiste mix van leerdoelen, leermiddelen en leerbegeleiding noemen we een rijke en krachtige leeromgeving waarvan we verwachten dat ze zal aansluiten bij de leerstijl van onze studenten.

### Voorbeeld sterkteleer

In de klassieke werktuigbouwkundige studies is sterkte van materialen een belangrijk onderdeel van de basisopleiding. Toch is het een theoretische, die voor eerstejaarsstudenten vaak lastig voorstelbaar is. Toch heeft G.U.N.T. dit vakgebied zeer transparant gemaakt door goed doordacht leer materiaal te ontwikkelen. Dit maakt een moeilijke theorie tastbaar. Studenten kunnen interesse ontwikkelen in de grondbeginselen van mechanische technieken en technologie.



1 beam support, 2 weight, 3 force gauge with adjuster nut to determine the bending moment, 4 beam, 5 force gauge with adjuster nut (shear force), 6 hinge with 2 degrees of freedom



### Voorbeeld pompen



Hetzelfde geldt voor diverse experimenten met pompen, die doen denken aan ervaringen uit de beroepspraktijk. Aan de hand van pompstellingen leert de student niet alleen de karakteristieke eigenschappen van een centrifugaalpompe als gevolg van de verschillende parameters maar ook het gedrag in een systeem en componenten in zo'n systeem zoals kleppen en een buffervat. Een practicumopstelling waar je het gedrag van een vloeistof en een pomp kunt zien. Waar tegelijk aan gemeten wordt en waarmee je data verzamelt om de werking en de eigenschappen in beeld te brengen. Dit is de leerweg in het aandachtsgebied pompen maar

geldt voor alle onderwerpen in een technische opleiding: De kracht van een praktische leerweg vergroot inzicht, is interesseopwekkend, motiverend en is daardoor een efficiënte leerweg waarin het voor studenten en docenten prettig is om te werken.





## Industrie 4.0 en de didactisch rijke leeromgeving DigiSkills

In de ons omringende landen (in Duitsland is Industrie 4.0 wettelijk verankerd) en delen van onze nationale industrie (hier bekend als Smart Industrie) heeft de automatisering in de productiebedrijven weer een nieuwe fase bereikt. Hierbij worden de bedrijfsprocessen zoals ontwerpen, produceren, montage en demontage, testen en zelfs de administratieve processen als inkoop, storage, logistiek en aftersales nauwkeurig op elkaar afgestemd. Ook gebruiken ze dezelfde database en eisen daarmee een zware digitale ondersteuning. In andere sectoren staat dit bekend als een ERP systeem.

In de leeromgeving van Mechanical Engineering zoals deze is opgesteld in de Dordrecht Academy maken studenten kennis met dit fenomeen. Fabrikant G.U.N.T. heeft de link gelegd tussen de gewenste bedrijfssituatie Industrie 4.0 en het inrichten van een daarop afgestemde leeromgeving. Dit betekent dat studenten ook de digitale bekwaamheden moet hebben om in alle werkomstandigheden terug te kunnen vallen op digitale informatie en deze te gebruiken in de verschillende werkprocessen zoals ontwerpen, produceren monteren en testen, etc.

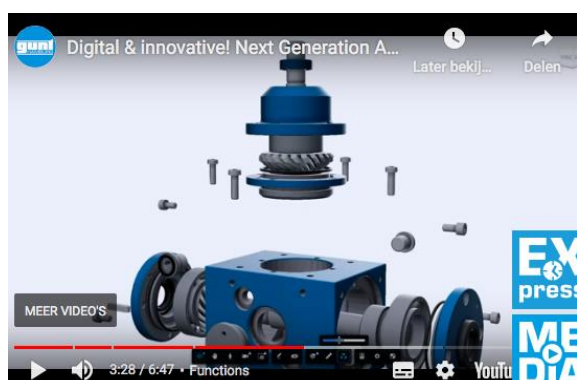
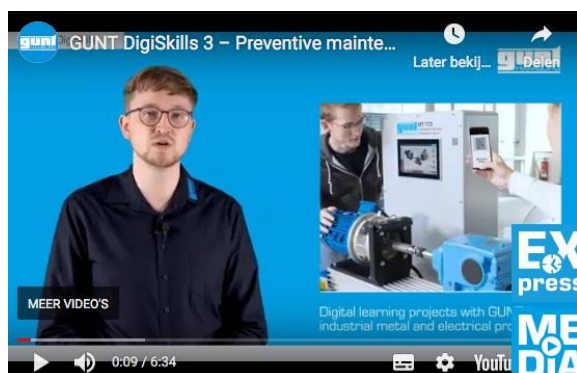


G.U.N.T. heeft daarvoor de rijke en krachtige leeromgeving met daarin de eerdergenoemde opstellingen uitgebreid met een aantal belangstelling opwekkende applicaties zoals een **Sorteermachine**. Eerst staat deze applicatie zelf centraal en vervolgens draait het leerproces rondom de onderdelen waar de applicatie uit bestaat.

Die onderdelen zoals een aandrijf- en regelsysteem, of een overbrenging, e.d. worden gezien vanuit het ontwerpen ervan aan de hand van vereiste eigenschappen en de manier waarop dit digitaal wordt gedocumenteerd, het produceren ervan en de benodigde digitale informatie daarvoor, het assembleren of demonteren voor onderhoud aan de hand van digitale informatie, etc.

Tenslotte komen en-detail de werking van de grotere technische samenstellingen en de onderdelen aan bod, slim georganiseerd rondom montage en demontage oefeningen ondersteund door genoemde digitale- en multimediale informatie.

Hierdoor zijn oude vakken zoals tekenen-CAD, materiaalkennis, gereedschappenleer veranderd in het gebruiken en bedienen van een digitale gebruikersomgeving die geleerd moet worden. Naast de technisch inhoudelijke kennis worden daarmee nieuwe digitale vaardigheden van de student gevraagd. Hoe kun je die beter leren dan zo'n omgeving aangeboden te krijgen en er gebruik van te leren maken aan de hand van de onderdelen van de applicatie van waaruit de belangstelling daarvoor wordt gewekt. Dit zal aansluiten op de manier waarop de toekomstige engineer nu graag leert en straks in de praktijk tegen komt.



# Overzicht G.U.N.T. leermiddelen Engineering Mechanics

Happé & van Rijn - Hogeschool Rotterdam - Dordrecht Academy

48 items najaar 2023


<b>1</b>	<b>Statics, Forces and moments</b> <b>Elastic deformation</b> <b>Friction</b>	<b>Statica, Krachten en momenten</b> <b>Elastische vervorming</b> <b>Wrijving</b>
1.1	TM 110 Fundamentals of statics	TM 110 Grondbeginselen van de statica
1.2	TM 110.01 Supplementary set - inclined plane and friction	TM 110.01 Aanvullende set - hellend vlak en wrijving
1.3	SE 112 Mounting frame	SE 112 Montageframe
1.4	SE 110.21 Forces in various single plane trusses	SE 110.21 Krachten in verschillende enkelvlakspanten
1.5	SE 110.53 Equilibrium in a single plane, statically determinate system	SE 110.53 Evenwicht in een enkel vlak, statisch bepaald systeem
1.6	SE 110.14 Elastic line of a beam	SE 110.14 Elastische lijn van een balk
1.7	SE 110.47 Methods to determine the elastic line	SE 110.47 Methoden om de elastische lijn te bepalen
1.8	SE 110.29 Torsion of bars	SE 110.29 Torsie van staven
1.9	FL152 Multi-channel measuring amplifier	FL 152 Meerkanaals meetversterker
1.10	FL 160 Unsymmetrical bending	FL 160 Asymmetrisch buigen
1.11	WP 100 Deformation of bars under bending or torsion	WP 100 Vervorming van staven onder buiging of torsie
1.12	WP 950 Deformation of straight beams	WP 950 Vervorming van rechte balken
1.13	WP 960 Beam on two supports: shear force & bending moment diagrams	WP 960 Balk op twee steunen: dwarskracht- en buigmomentdiagrammen
1.14	TM 110.02 Supplementary set - pulley blocks	TM 110.02 Aanvullende set - katrolblokken
1.15	TM 110.03 Supplementary set - gear wheels	TM 110.03 Aanvullende set - tandwielen
1.16	TM 220 Belt drive and belt friction	TM 220 Riemaandrijving en riemwrijving
1.17	TM 610 Rotational inertia	TM 610 Rotatietraagheid
1.18	TM 620 Bending elasticity in rotors	TM 620 Buigelasticiteit in rotoren
<b>2</b>	<b>Gears</b>	<b>Tandwielen</b>
2.1	AT 200 Determination of gear efficiency	AT 200 Bepaling van het tandwielrendement
2.2	GL 105 Kinematic model: gear drive	GL 105 Kinematisch model: tandwielaandrijving
2.3	GL 420 Assembly combined gears	GL 420 Montage gecombineerde tandwielen
2.4	GL 210 Dynamic behaviour of multistage spur gears	GL 210 Dynamisch gedrag van meertraps tandwielen
2.5	MT 173 Test stand for gears	MT 173 Testbank voor tandwielen
<b>3</b>	<b>Fluid mechanics / energy machines</b>	<b>Experimenten met pompen</b>
3.1	HM 283 Experiments with a centrifugal pump	HM 283 Experimenten met een centrifugaalpomp
3.2	HM 284 Series and parallel configuration of pumps	HM 284 Serie- en parallelle configuratie van pompen
3.3	HM 300 Hydraulic circuit with centrifugal pump	HM 300 Hydraulisch circuit met centrifugaalpomp

	<b>Windpower</b>	
4.1	ET 210 Fundamentals of wind power plants	ET 210 Grondbeginselen van windenergiecentrales
<b>5</b>	<b>Machine diagnose</b>	<b>Machinediagnose</b>
5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7	PT 500 Machinery diagnostic system, base unit PT 500.01 Laboratory trolley PT 500.04 Computerised vibration analyser PT 500.05 Brake & load unit PT 500.14 Belt drive kit PT 500.17 Cavitation in pumps kit PT 500.19 Electro Mechanical vibrations kit	PT 500 Machinediagnosesysteem, basiseenheid PT 500.01 Laboratoriumwagen PT 500.04 Computergestuurde trillingsanalysator PT 500.05 Rem- en laadeenheid PT 500.14 Riemaandrijfset PT 500.17 Cavitatie in pompset PT 500.19 Elektromechanische vibratieset
<b>6</b>	<b>Industry 4.0 Integrating engineeringprocesses + DigiSkills (Digital learning environment)</b>	<b>Industrie 4.0 Geïntegreerde engineeringprocessen + DigiSkills (Afgestemde digitale leeromgeving)</b>
6.1	<b>Project</b> <b>Coherence in an application</b>  - MT 174 Sorting plant  <b>Sub Project</b> <b>Assembly technology</b>  6.2 - MT 120 Assembly exercise: spur gear 6.3 - MT 121 Assembly exercise: mitre gear 6.4 - MT 122 Assembly exercise: planetary gear 6.5 - MT 123 Assembly exercise: spur and worm gear 6.6 - GL 300.02 Cutaway model: mitre gear 6.7 - GL 300.03 Cutaway model: spur gear 6.8 - GL 300.05 Cutaway model: planetary gear 6.9 - MT 110.10 Cutaway model: spur and worm gear 6.10 - MT 120.02 Transport roller  <b>Sub Project</b> <b>Dimensional metrology</b>  6.11 PT 102 Dimensional metrology, spacer plate 6.12 PT 105 Dimensional metrology, shaft 6.13 PT 107 Dimensional metrology, flange housing 6.14 PT 108 Dimensional metrology, output shaft	<b>Project</b> <b>Samenhang in een applicatie</b>  - MT 174 Sorteerinstallatie  <b>Projectonderdeel</b> <b>Montage oefeningen</b>  - MT 120 Montageoefening: tandwiel - MT 121 Montageoefening: verstekoverbrenging - MT 122 Montageoefening: planetaire tandwielkast - MT 123 Montageoefening: tandwiel en wormwiel - GL 300.02 Opengewerkt model: verstekoverbrenging - GL 300.03 Opengewerkt model: tandwiel - GL 300.05 Opengewerkt model: planeetoverbrenging - MT 110.10 Opengewerkt model: tandwiel en wormwiel  - MT 120.02 Transportrol  <b>Projectonderdeel</b> <b>Dimensionering en meettechniek</b>  PT 102 Dimensionering/meettechniek, afstandsplaat PT 105 Dimensionering/meettechniek, schacht PT 107 Dimensionering/meettechniek, flensbehuizing PT 108 Dimensionering/meettechniek, uitgaande as

**HAPPÉ & VAN RIJN**  
Egelantiersgracht 213-215  
1015 RJ Amsterdam  
Tel: +31 (0)20 6254769  
Email: info@happevanrijn.com




**HOGESCHOOL ROTTERDAM**



Dordrecht Academy