

# Leerplan Technologische wetenschappen

2<sup>de</sup> graad D- finaliteit

# Situering



# Korte beschrijving van de studierichting

Technologische wetenschappen is een **sterk theoretische** studierichting in de doorstroomfinaliteit.

Ze combineert een **brede algemene vorming** met **natuur- en technisch-wetenschappelijk denken en vaardig** zijn.

De leerlingen gaan **onderzoekend, experimenterend, transfertgericht en exploratief** aan het werk binnen de kernwetenschappen mechanica, elektriciteit-elektronica, hydrostatica, thermodynamica, chemie en informaticawetenschappen.

Ze denken in functie van het concept en zijn vaardig in het modelleren en engineeren: de 4e technologische revolutie (IOT), CAD/CAM ...





# Specifiek voor de studierichting

- Cesuurdoelen voor fysica:
  - *mechanica* (wetten van Newton, éénparige bewegingen, mechanische eigenschappen van materialen)
  - *elektriciteit* (elektromagnetisme, elektrostatica, elektrische gelijkstroomkringen, wetten van Kirchhoff)
  - *elektronica* - ICT (diode, MOSFET, logische poorten, eenvoudige schakelingen met sensoren, actuatoren en programmeerbare sturingen, netwerken)
  - *hydrostatica* (eenvoudige (elektro-)pneumatische schakelingen)
  - *thermodynamica* (behoud van energie, fasediagrammen)
- Cesuurdoelen voor STEM-engineering
- Cesuurdoelen voor wiskunde
- Verdiepte basisvorming chemie



# Klemtonen per finaliteit

D-finaliteit	D/A-finaliteit	A-finaliteit
Ontwikkelen van wiskundig, (empirisch) natuur- en technisch-wetenschappelijk denken en vaardig zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>- onderzoekend;</li> <li>- experimenterend;</li> <li>- exploratief.</li> </ul>	Ontwikkelen van technologisch denken en vaardig zijn (techniek/wetenschap): <ul style="list-style-type: none"> <li>- onderzoekend;</li> <li>- toegepaste wiskunde en wetenschappen;</li> <li>- diagnose.</li> </ul>	Ontwikkelen van technisch-operationele vaardigheden en kennis van materialen en gereedschappen
Transfertgericht in ontwikkeling	Contextgericht in implementatie	Taakgericht in concretisering
Denken in functie van het concept, modelleren (prototype)	Denken in functie van het proces	Denken in functie van het product
Groei in complexiteit en transfert	Groei in complexiteit van processen	Groei in verfijning van de specialisatie

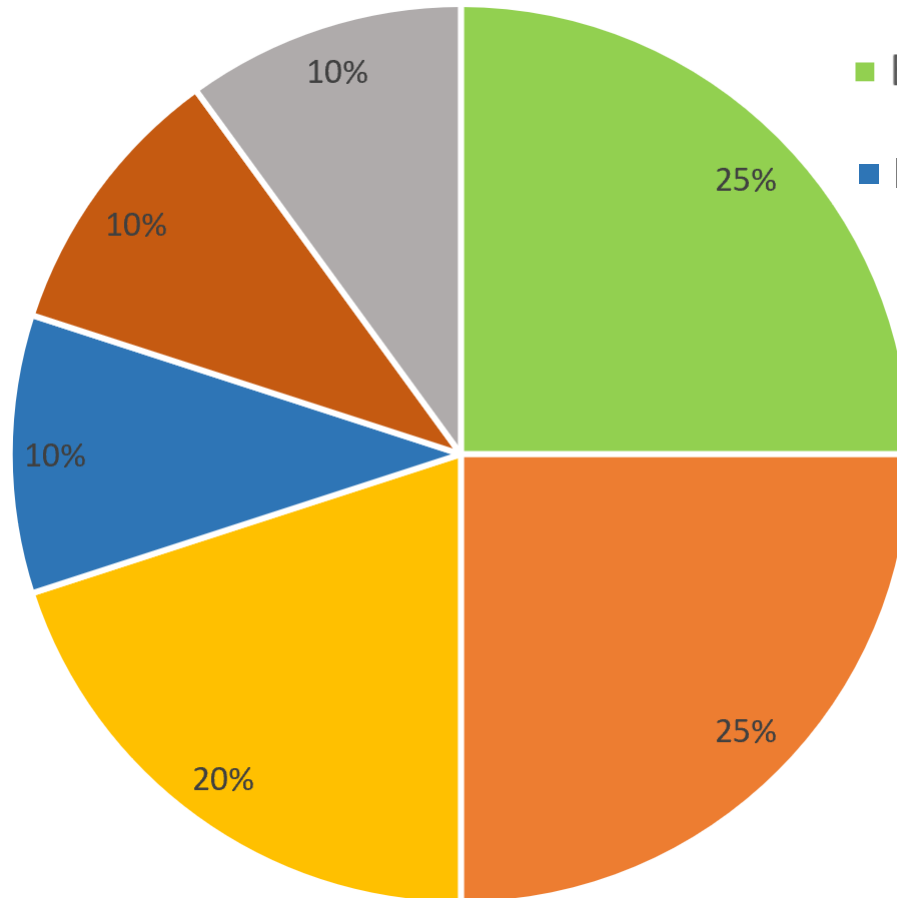


# Het leerplan Technologische Wetenschappen - tijdsindicatie leerplandelen

Het leerplan is gericht op 16 graduren en is bestemd voor de studierichting Technologische wetenschappen.

Een mogelijke verdeling van onderdelen over de tweede graad:

8 u/jaar x 2 jaar/graad



- Elektriciteit
- Mechanica
- Elektronica - ICT
- Hydrostatica
- Thermodynamica
- Eigen klemtoon

Grafiek maakt duidelijk dat onderdelen aan elkaar gelinkt zijn en niet zonder elkaar kunnen binnen geïntegreerde engineering-projecten



# Pedagogisch-didactische duiding: Vormingscomponenten en wegwijzers



# De OPDRACHT van SECUNDAIR ONDERWIJS: 'De VORMINGSCIRKEL'

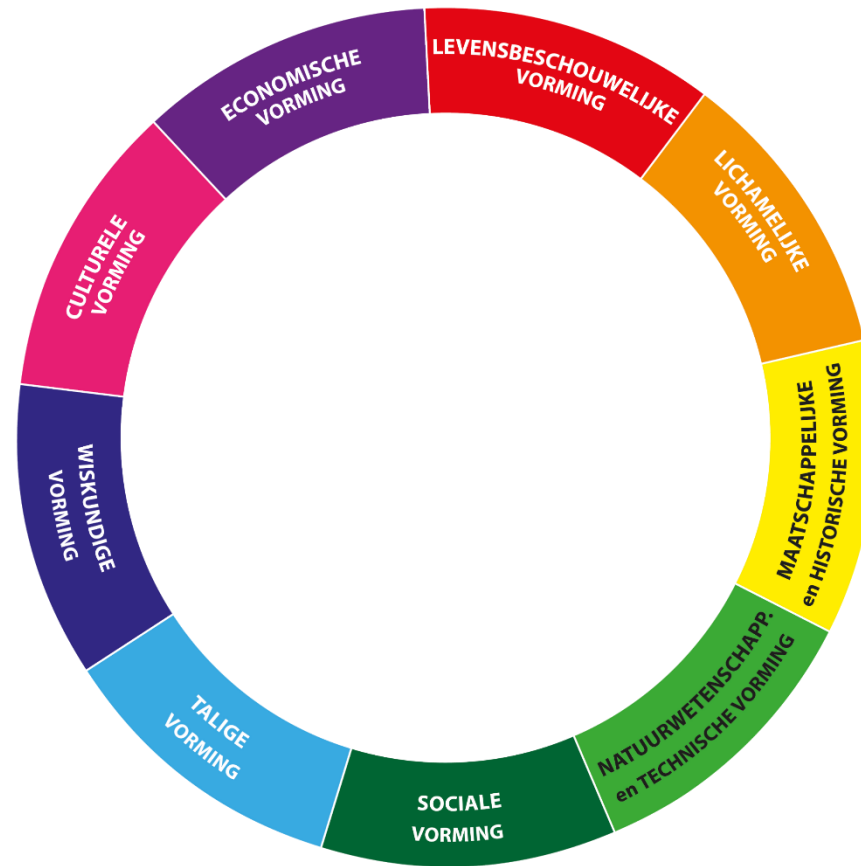




# Het leerplan en het 'VORMINGSCONCEPT'

- Natuur- en technisch wetenschappelijke vorming
- Wiskundige vorming
- Maatschappelijke vorming

➔ Daaruit ontstaan de 'Krachtlijnen'





# Wegwijzers voor 'Vorming'





## Het leerplan en de 'WEGWIJZERS'

- Wegwijzer 'VERBEELDING'

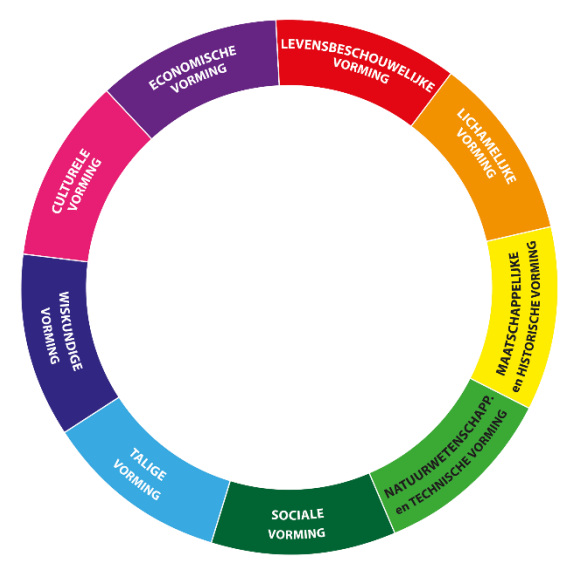
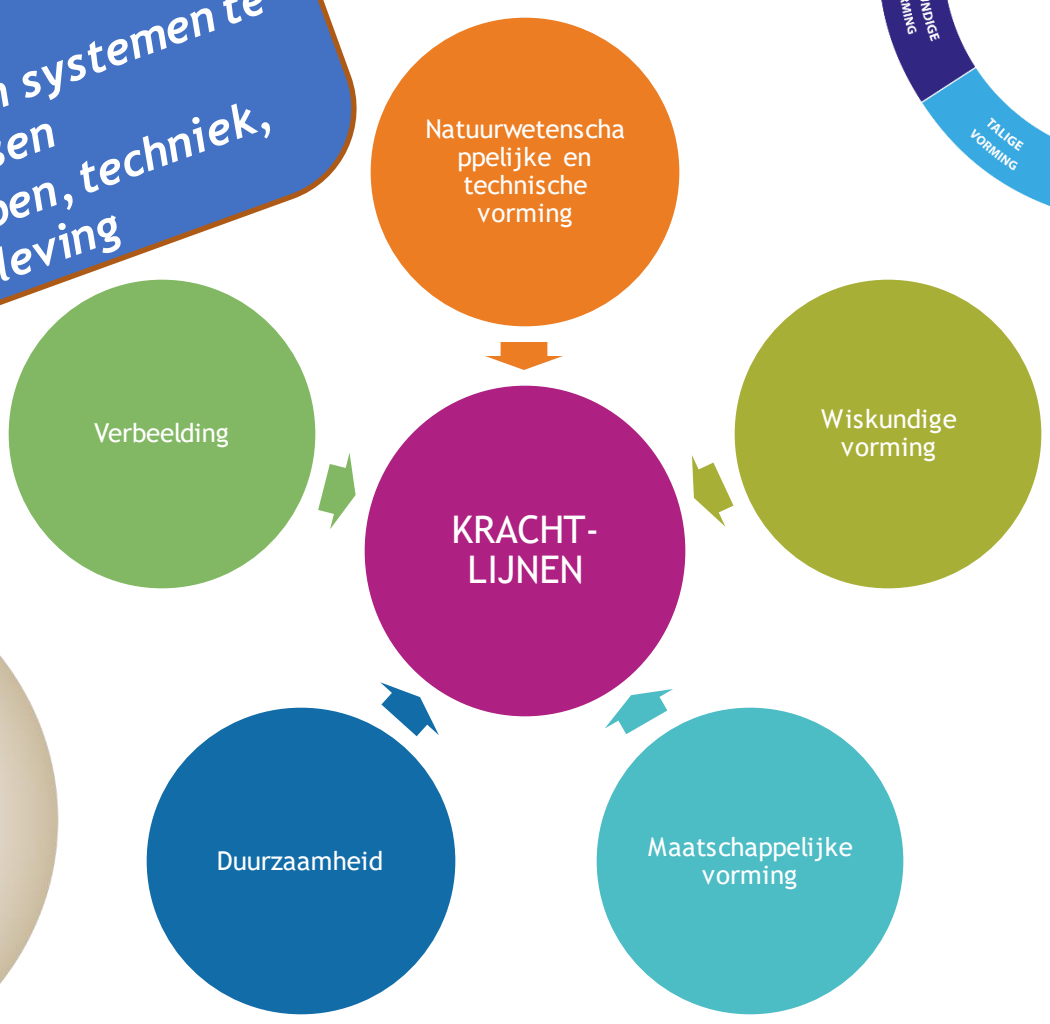


- Wegwijzer 'DUURZAAMHEID'





- Computationale, natuur- en technologisch-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen verwerven
- Technische processen en wetenschappelijke methoden toepassen om betrouwbare kennis te verwerven
- Engineeringsmethodieken aanwenden om systemen te ontwerpen, te realiseren of aan te passen
- Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde en de samenleving



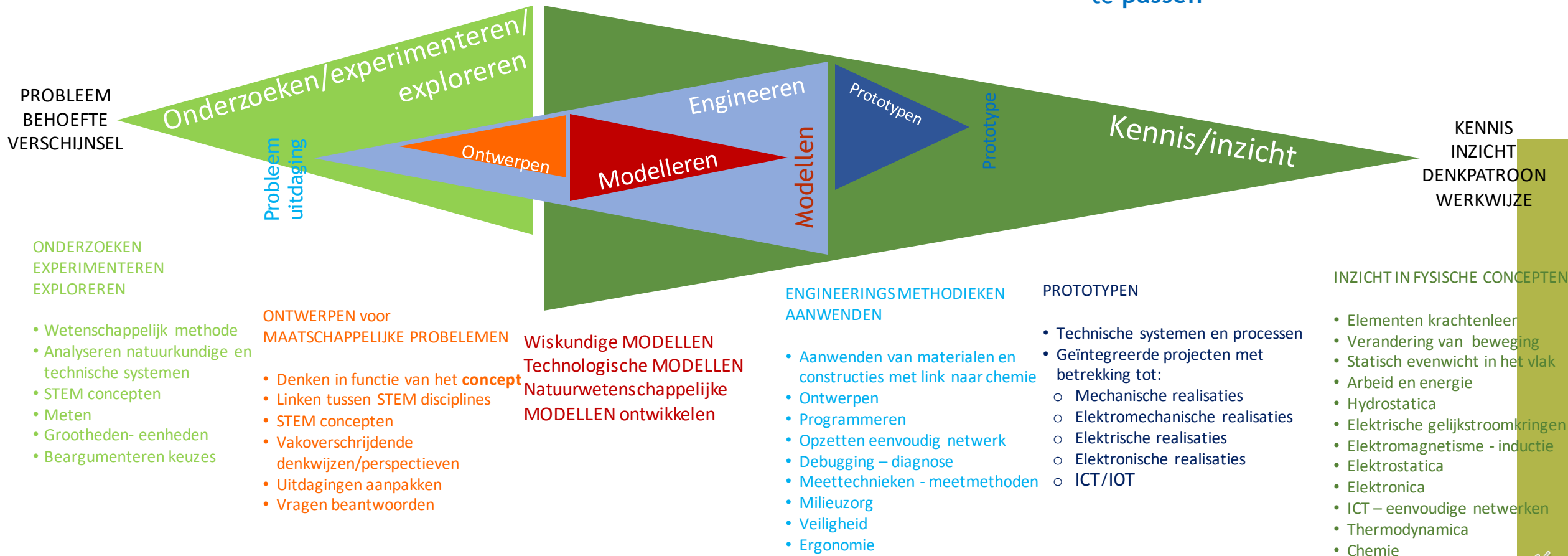
# Pedagogisch-didactische duiding: Krachtlijnen

# Krachtlijnen D-finaliteit

Technische processen en wetenschappelijke methoden toepassen om betrouwbare kennis te verwerven

Computationele, natuur- en technologische vaardigheden, denk- en werkwijzen verwerven

Engineeringmethodieken aanwenden om systemen te ontwerpen, realiseren of aan te passen



Interacties tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde en de samenleving.

# Pedagogisch-didactische duiding: Opbouw

# Het leerplan Technologische Wetenschappen - opbouw

## Doelen Engineering:

*Engineering verwijst naar typische, meestal generieke werkwijzen van onderzoekers, ingenieurs, technici ...*

- Wetenschappelijke methoden voor onderzoek
- Technische systemen en processen bij ontwikkeling
- Modelleren en problemen oplossen in techniek
- Interacties tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde





# Het leerplan Technologische Wetenschappen - opbouw

## Doelen Technologische Wetenschappen

*De leerplandoelen technologische wetenschappen behandelen kennis, inzicht en vaardigheden in wetenschappelijke wetmatigheden, technische systemen en processen, technologie en materialen. Ze zijn geordend volgens onderstaande rubrieken.*

- De wetten van Newton
- Bewegingsleer
- Statisch evenwicht in het vlak
- Materialenleer
- Arbeid en energie
- Gelijkstroomkringen
- Elektrostatica, elektromagnetisme en inductie
- Elektronica - ICT
- Hydrostatica
- Thermodynamica



# Het leerplan Technologische Wetenschappen - opbouw

## Doelen Chemie

*De leerplandoelen chemie behandelen de structuur van de materie in volgende rubrieken.*

- Mengsels en zuivere stoffen
- Aspecten van een chemische reactie
- Bouw en eigenschappen van atomen
- Chemische bindingen
- Indeling samengestelde stoffen
- Principe van oplossen en elektrische geleiding
- Kwantitatieve aspecten
- Reactiesoorten



# Vergelijking aanverwante studierichtingen 3<sup>de</sup> graad

Technologische wetenschappen & engineering	Mechatronica	Informatica- en communicatiewetenschappen
Gevorderde wiskunde	Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen	Uitgebreide wiskunde i.f.v. wetenschappen
Informaticawetenschappen: - algoritmen en programmeren - modelleren en simuleren	Informaticawetenschappen: - algoritmen en programmeren - modelleren en simuleren - datacommunicatie, computer- en netwerkarchitectuur	Informaticawetenschappen: - algoritmen en programmeren - softwareontwikkeling - modelleren en simuleren - informatie- en databeheer - datacommunicatie, computer- en netwerkarchitectuur
Chemie	/	/
Fysica - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica - mechanica - constructieleer - trillingen en golven - thermodynamica - fluidomechanica	Fysica - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica - mechanica - constructieleer - trillingen en golven - thermodynamica - fluidomechanica	Fysica - elektromagnetisme - elektrodynamica - elektronica - trillingen en golven
STEM engineering en labo	STEM engineering en labo	STEM engineering en labo
/	/	Sociale wetenschappen - Samenleving en politiek: communicatiewetenschappen





# Accentverschuivingen t.o.v. huidig leerplan

Leerplan Technologische Wetenschappen	Huidig leerplan IW
Oriëntering naar vervolgopleidingen Technologische Wetenschappen en Engineering, Mechatronica en Informatica- en Communicatiewetenschappen => Meer aandacht voor elektronica, ICT	Oriëntering naar vervolgopleiding Industriële wetenschappen
Engineering doelen in kader van SAMENHANG tussen STEM- disciplines	Engineering doelen in kader van domeinen
Meer nadruk op ONDERZOEK in combinatie met technisch-technologisch proces	Technisch-technologisch proces
Elektriciteit vanuit gelijkspanning (2e graad) en wisselspanning (3e graad)	Elektriciteit vanuit gelijk- en wisselspanning
Hydrostatica, thermodynamica geïntegreerd in leerplan Technologische wetenschappen	Afzonderlijk leerplan FYSICA en CHEMIE



# Pedagogisch-didactische duiding: Aandachtspunten



# Het leerplan Technologische Wetenschappen - organisatievormen

- Sterke verwevenheid tussen doelen engineering (ENG) en doelen technologische wetenschappen (TW).
  - Afhankelijk van leeromgeving, expertise leerkrachten, leerling in klasgroep
- Het lerarenteam kiest tussen twee uiterste organisatievormen.

➔ **Leerkrachten team**  
**Meerdere competenties nodig**  
**Samenwerken**



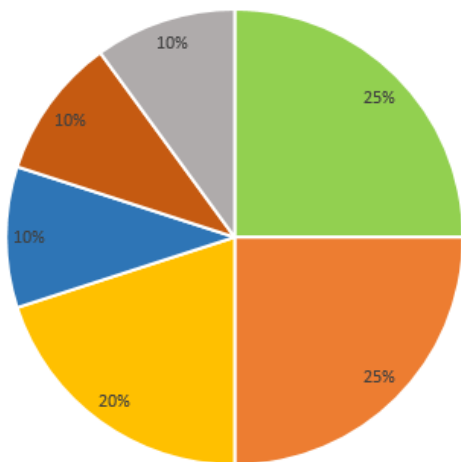
# Het leerplan Technologische Wetenschappen - organisatievormen

<p>Kennis en inzichten van leerdoelen TW toewijzen aan cluster TW.</p> <p>Ontwikkelen van competenties toewijzen aan cluster ENG.</p>		<p>Cluster TW en cluster ENG integreren.</p>
<p>Aanvullende technisch-technologische, wetenschappelijke en wiskundige inzichten om engineeringprojecten op te lossen, onderbrengen in cluster TW.</p>		<p>Vertrekken vanuit probleem in engineeringproject en aanvullende technisch-technologische, wetenschappelijke en wiskundige inzichten hieraan koppelen.</p>
<p>Keuze van projecten vnl. bepalen vanuit leerdoelen TW.</p>		<p>Contexten van leerdoelen TW vnl. bepalen vanuit projecten.</p>

# Leerplandoelen



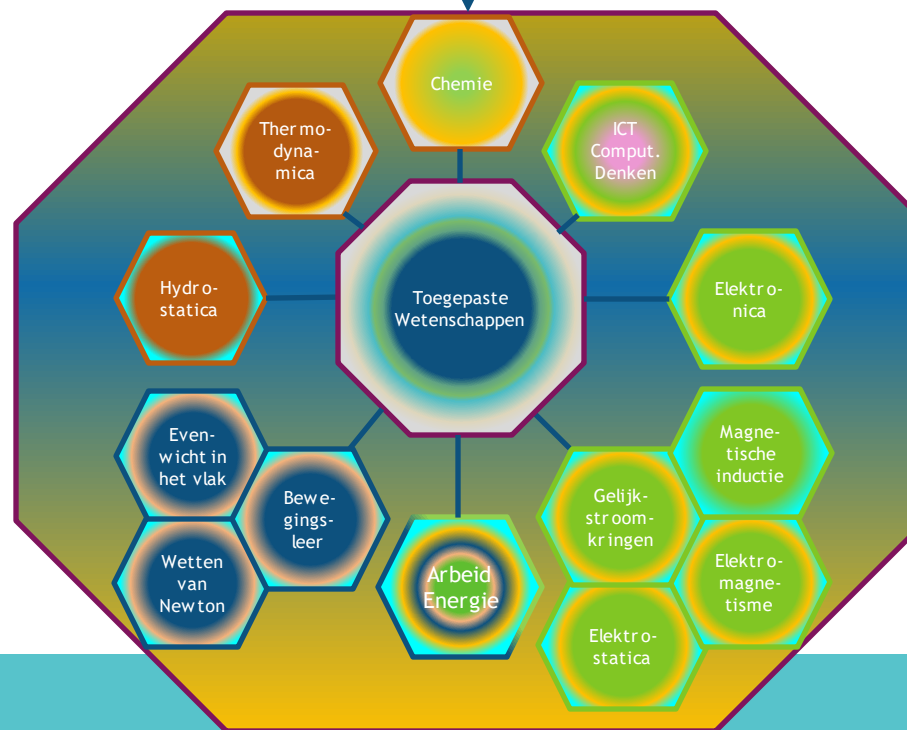
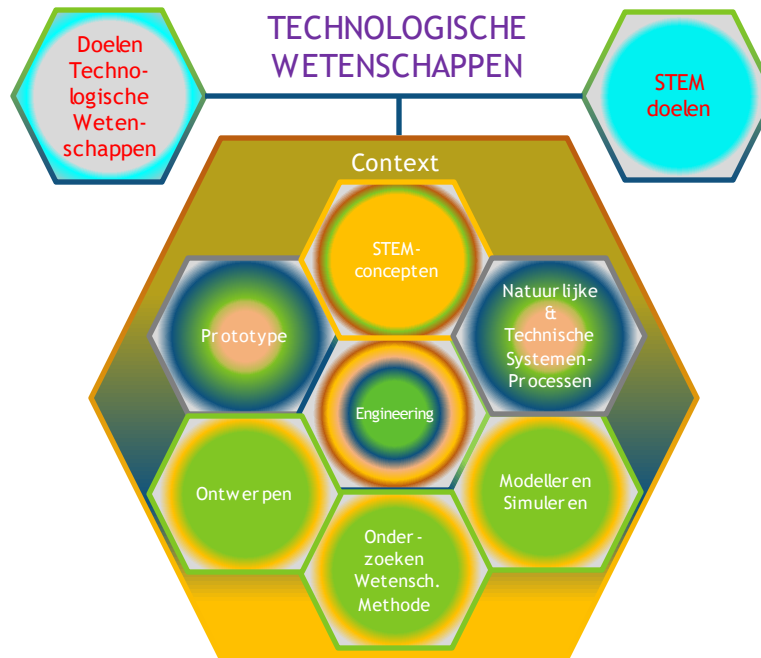
## Leerplandelen



■ Elektriciteit ■ Mechanica ■ Elektronica - ICT

■ Hydrostatica ■ Thermodynamica ■ Eigen klemtoon

## TECHNOLOGISCHE WETENSCHAPPEN



## Infrastructuur

Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur



# Infrastructuur

Een leslokaal - voor elke les

- met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
- met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
- met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
- met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid.

Een goed uitgerust competentiecentrum is noodzakelijk

- om kennis en vaardigheden geïntegreerd aan te reiken en het procesmatig werken te versterken
- De ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het instructielokaal vormen liefst één geheel of zijn dicht bij elkaar gelegen



# Materiaal beschikbaar in de infrastructuur

Voldoende voor de grootte van de klasgroep

- persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen;
- opstellingen en uitrustingen tot het uitvoeren van de experimenten;
- componenten en onderdelen in functie van de gekozen engineeringprojecten;
- klein handgereedschap;
- hulpmiddelen om te prototypen
- meettoestellen:
  - oscilloscoop;
- voedingsbronnen:
  - spanningsbron;
  - stroombron;
- diverse microcontrollers of mini-plc's voorzien van de nodige programmer;
- diverse actuatoren en sensoren.





# Materiaal waarover elke leerling moet beschikken

## Meettoestellen

- multimeter
- schuifmaat

## Informatie- en communicatiemedia

- per leerling een actueel computersysteem met de nodige software voor 3D-CAD-tekensoftware, programmeersoftware en simulatiesoftware
- de gebruikte programma's werken met een aanvaardbare performantie op dit computersysteem
- dit computersysteem is verbonden met internet indien dit vereist is voor de doelstellingen



A photograph of a hand raised in a classroom setting. The hand is in sharp focus in the foreground, while several other hands are visible in the background, blurred. The background is a green chalkboard. The word 'VRAGEN?' is written in large, bold, black capital letters in the center of the image.

**VRAGEN?**



- Je kan je vragen formuleren tijdens de asynchrone opdrachten in het leerpad Technologische wetenschappen D-finaliteit.
  - Opdracht krachtlijnen
  - Opdracht lespraktijk en realisatie van het nieuwe leerplan.
- Jouw vragen beantwoorden we nadien via onze vervolgsessies.

Bedankt en tot binnenkort in één van onze  
vervolgssessies.