

Didactisch atelier LEVEN **MICRO-ORGANISMEN**

Natuurwetenschappen

A-finaliteit

30/4 en 3/5 2021



Bart Vandenberghe

Bart.vandenberghe@katholiekonderwijs.vlaanderen

begeleider biologie/chemie/natuurwetenschappen, regio Oost-Vlaanderen

Situering in het leerplan

STEM-doelen	Leven	Materie	Energie
<ul style="list-style-type: none">– Meetinstrumenten en hulpmiddelen gebruiken– Geïnformeerd werken met materialen en stoffen	<ul style="list-style-type: none">– Diversiteit van micro-organismen– Rol van micro-organismen	<ul style="list-style-type: none">– Mengsels en scheidings-technieken– Chemische stoffen in het dagelijks leven	<ul style="list-style-type: none">– Kracht of druk– Geluid en de decibelschaal– Temperatuur en warmte– Energie-omzettingen
<ul style="list-style-type: none">– Systemen analyseren met aangereikte STEM-concepten– Een oplossing ontwerpen voor een eenvoudig probleem– Gebruik van technische systemen beargumenteren	<ul style="list-style-type: none">– Bevruchting– Invloeden op ontwikkeling embryo en foetus		
<ul style="list-style-type: none">– Wisselwerking tussen STEM en samenleving uitleggen			
2 graaduren			

Opmerking:

De doelen rond micro-organismen zijn **NIEUW** in de 2^{de} graad, ook in de D- en de D/A-finaliteit !

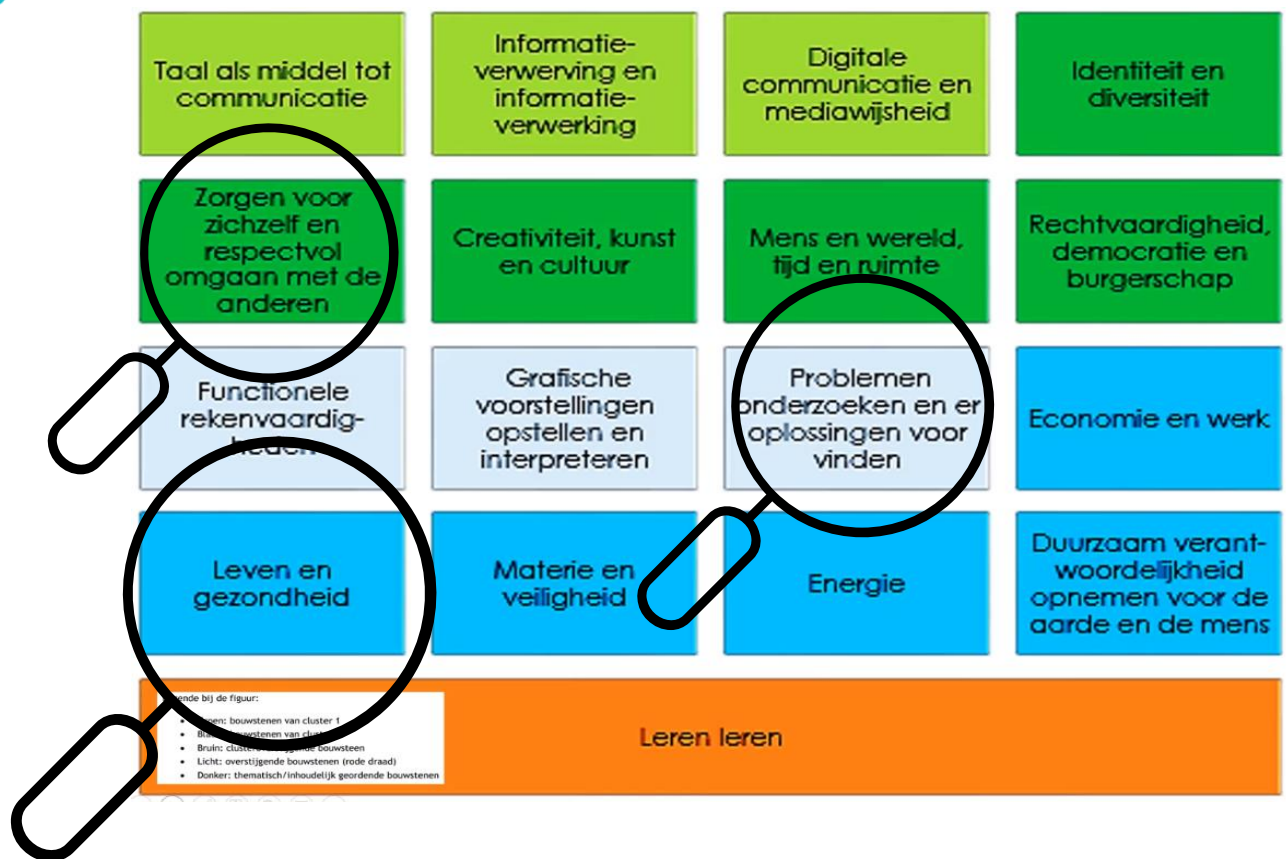


Leerplandoelstellingen voor vandaag

Focus op	Leven : micro-organismen
LP1	De leerlingen illustreren aan de hand van voorbeelden de diversiteit van virussen, bacteriën en schimmels.
LP2	De leerlingen leggen uit hoe de mens de negatieve rol van micro-organismen kan inperken.
LP3	De leerlingen leggen uit hoe de mens de positieve rol van micro-organismen kan beïnvloeden.

- Doelstellingen en LiS / STEM-doelen
- Samenhang met NW 1^{ste} graad
- **Leerplandoelen**
 - inzicht krijgen in de betekenis van de doelzin (aandacht voor afbakening)
 - achtergrondinformatie voor de leraar
 - mogelijke experimenten
- Inspirerend materiaal

Waar kan dit thema bij horen in het organisatiemodel van **LEREN IN SAMENHANG**?



De doelstellingen komen aan bod in de padlet:

[Link naar padlet Leren in Samenhang](#)

PANDEMIE

EEN VEILIG HUIS, EEN WARME THUIS

HAPPY B-DAY

OM-ARMEN

MATERIAL BOY/GIRL

AFVAL



STEMDOELEN

- LPD13: De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid **meetinstrumenten en hulpmiddelen** om te **observeren**, te meten, te **experimenteren en te onderzoeken** in natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.
- LPD14: De leerlingen **werken geïnformeerd** op een **veilige** en duurzame manier met materialen, chemische stoffen, technisch en biologische systemen.
- LPD 18 De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de onderlinge wisselwerking uit tussen **natuurwetenschappen**, technische wetenschappen, wiskunde en de **maatschappij**.



Samenhang met de EERSTE graad natuurwetenschappen:

Vanuit

- een biotoopstudie
 - de studie van materie en energie
- > ontwikkelen de leerlingen in de eerste graad een aantal inzichten in structuur, functies en samenhang in levende systemen.
- > maken kennis met transport, belang en effecten van energie en fotosynthese.
- Daarnaast worden doelen rond krachten en voortplanting behandeld.



LPD 1 De leerlingen illustreren aan de hand van voorbeelden de diversiteit van virussen, bacteriën en schimmels.

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 18 (bronnen hanteren en selecteren).
Samenhang eerste graad: leerlingen hebben de wet van eten en gegeten afgeleid uit gegeven voedselketens NRTb LPD 51.

- ✓ Sluit aan bij de **leefwereld** en geef aan dat micro-organismen **maatschappelijk en ecologisch belangrijk** zijn: bijvoorbeeld bij hygiëne, in voeding, verzorging ...
- ✓ Diversiteit van micro-organismen zoals verschillende soorten gisten als ééncellige schimmels (bakkersgist, brouwersgist, zuurdesem ...), soorten bacteriën (melk- en azijnzuur bacteriën vb. in zuurdesembrood, yoghurt, kaas, alcoholische dranken), virussen (griep, wratten, herpes, HIV ...) Het is de bedoeling om de diversiteit te verhelferen zonder te streven naar classificatie.
- ✓ Je gaat best in op het begrip **microbioom**. Je kan een microbioom omschrijven als het geheel aan micro-organismen (bacteriën, virussen, gisten ...) die in en op het lichaam aanwezig zijn zoals op de huid en in het maagdarmsstelsel (darmflora) ... Zowel microorganismen als organisme (vb. mens) werken samen met voordelen voor beiden.



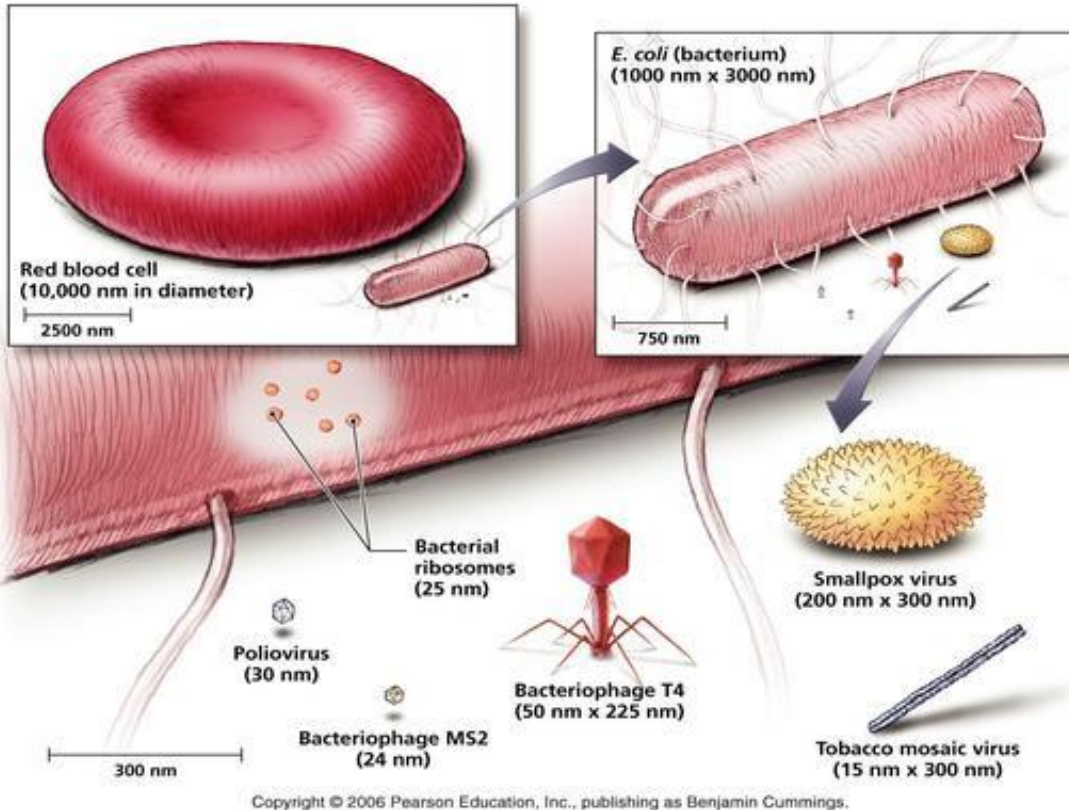
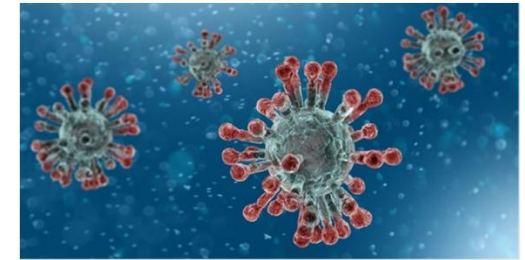
1. Diversiteit van micro-organismen

virus	bacterie	schimmel
Niet levend	levend	levend
Geen cel	1 cel	1 of meerdere cellen
Erfelijk materiaal (DNA/RNA) met eiwitmantel errond	Geen kern, wel genetisch materiaal (DNA)	Kern met genetisch materiaal (DNA)
Hebben een gastheercel nodig die hen vermenigvuldigt	<ul style="list-style-type: none">• cellen delen• cellen geven erfelijk materiaal door aan elkaar	<ul style="list-style-type: none">• knopvorming (gist)• sporen
griep, verkoudheid, hersenvliesontsteking, wratten, Corona, HIV, koortsblaasjes, Polio,..	melkzuurbacteriën, azijnzuurbacteriën, Chlamidia, hersenvliesontsteking	bakkers- en biergist, schimmel op brood, kaas, fruit, muur, ... spruw, zwemmerseczeem

Vergelijking grootte

Wiskundige berekent totale massa aan coronavirus in de wereld: "Alles past net op een theelepeltje"

15/11/2020 om 15:21 | Bron: DAILY MAIL - Print - Corrigeer



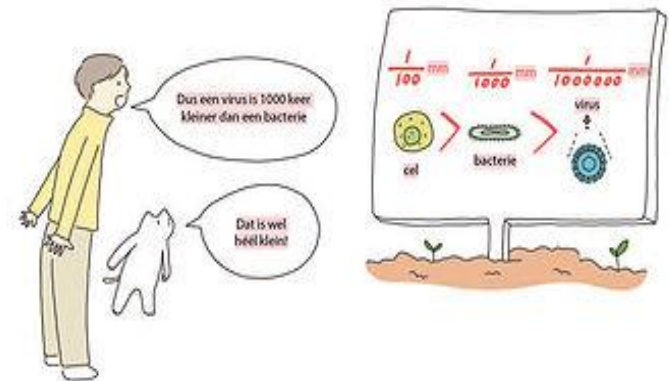
Virus: 10x - 1000x kleiner dan bacterie

Bacterie: 0,003 mm

Schimmel: zeer gevarieerd

- gistcel: 0,003 mm

- paddenstoelen



Powers of 10

<https://www.youtube.com/watch?v=44cv416bKP4>

<https://www.youtube.com/watch?v=8Are9dDbW24>

1 nm = 10⁻⁹ m



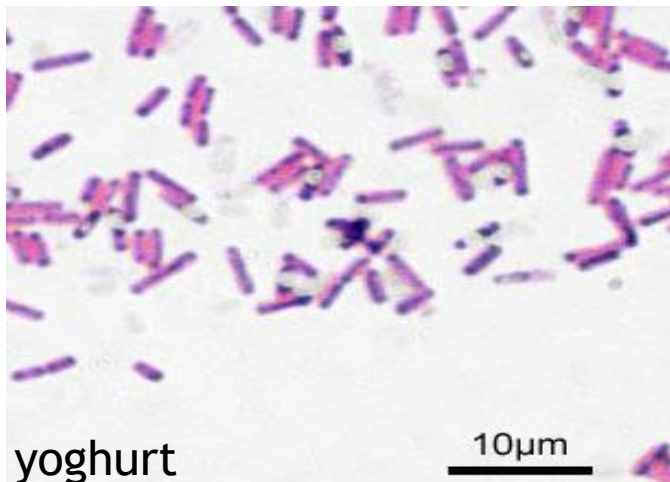
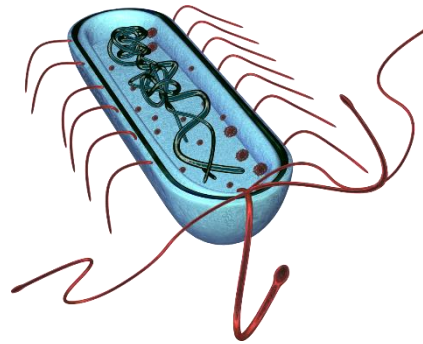
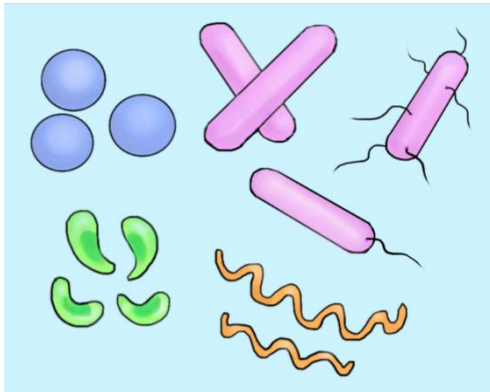
bacteriën

Individueen

- Rond (coccen)
- Staaf (bacillen)
- spiraalvormig (spirillen)
- Kommavorming (vibrionen)

kolonies

- vorm
- rand
- grootte/diameter
- hoogte (zijaanzicht)

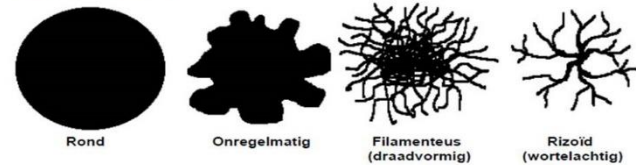


yoghurt

10µm

Enkele voorbeelden van de vorm, hoogte en rand van een bacteriekolonie:

Vorm (Bovenaanzicht)



Hoogte (Zijaanzicht)



Rand (oppervlakte van de kolonie 1000x vergroot)

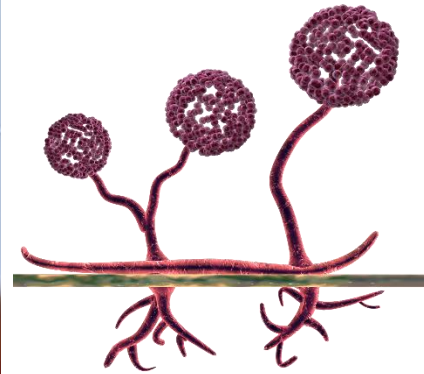




schimmels

Bolvormig (gist)

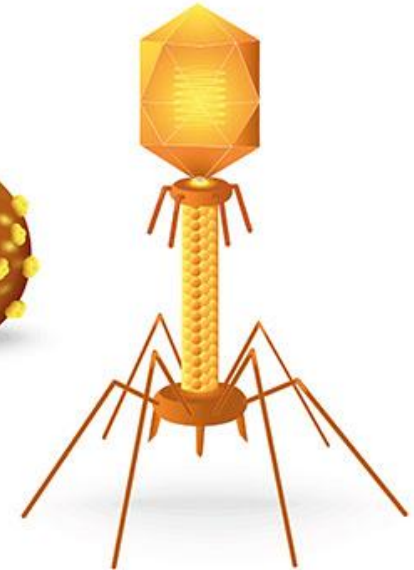
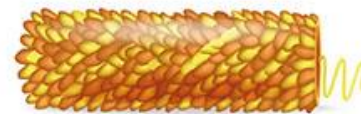
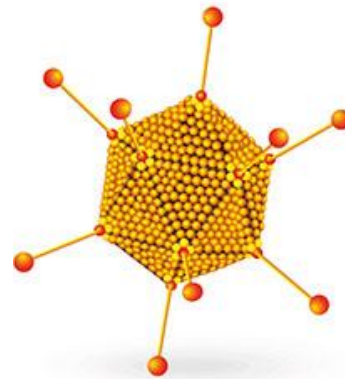
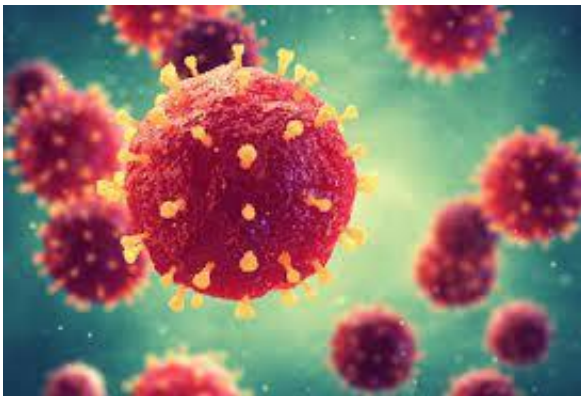
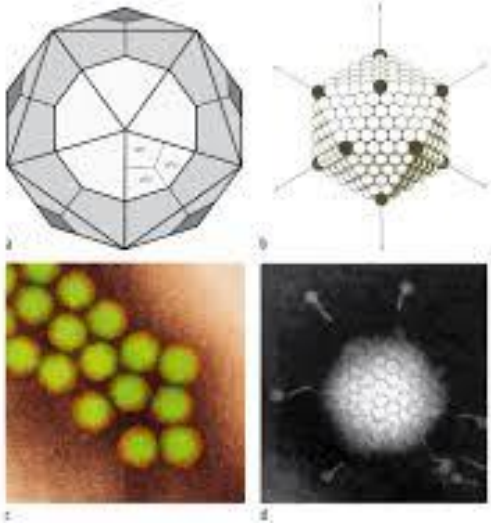
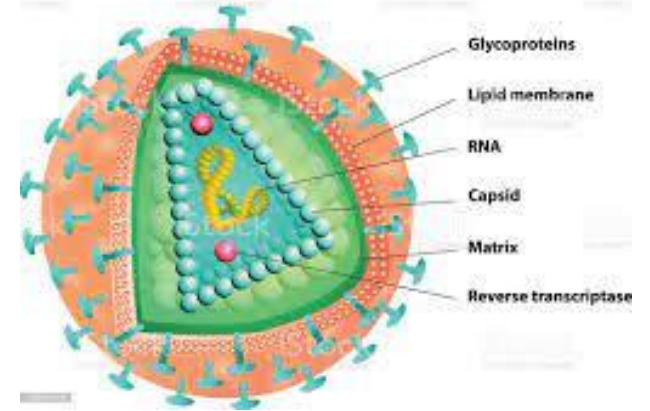
draden met sporen (kolonies) / schijfvormig



virussen

- Genetisch materiaal (DNA/RNA)
- Eiwitmantel
- 'antennen'

STRUCTURE OF THE HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS (HIV)



DIVERSITEIT

Je kan ingaan op:

- nuttig / schadelijk voor mens, ...
Pathogeen = ziekteverwekkend
- Voorkomen:
 - bodem, water, lucht (90% in bodem onder de zeeën)
 - Lage/hoge temperaturen (Legionella: 20 - 50°C)
 - Zuurstof nodig of niet?
 - Leven bij lage zuurgraad/hoge zuurgraad
- Parasieten/saprotieten \leftrightarrow bacteriën die zelf hun energie maken



Een gemiddelde stofzuigerzak bevat 500 insecten, 365 miljard bacteriën, 2,6 miljard schimmels en 66.000 huisstofmijten
Mark Traa (Nederlandse wetenschapsjournalist)



microbioom

Het **geheel aan micro-organismen** (bacteriën, virussen, gisten ...) die **in en op het lichaam aanwezig** zijn zoals op de huid en in het maagdarmstelsel (darmflora) ...

Zowel micro-organismen als organisme (vb. mens) **werken samen** met **voordelen voor beiden**.

Voorbeelden:

- Huid, maag-darmstelsel, mond en neus, geslachtsorganen, ...
- Maag van runderen, darmen van konijn
- Braakballen bij uilen

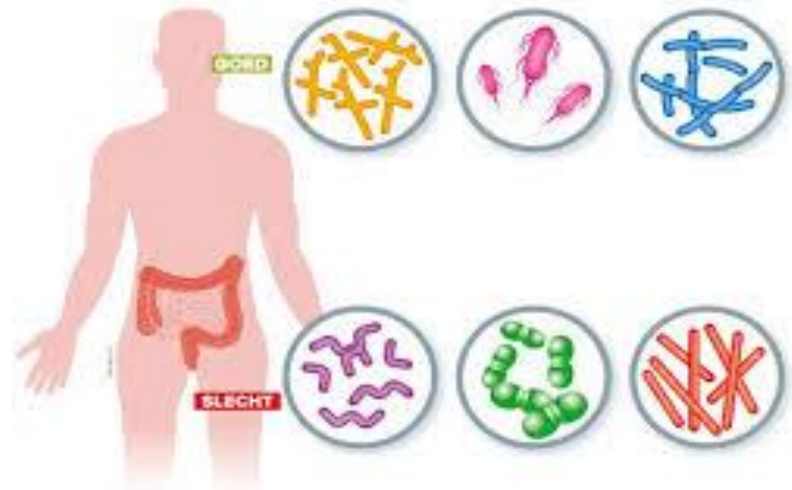
<https://www.micropia.nl/nl/ontdek/onzichtbare-wereld/in-en-op-jezelf/>

Jouw lichaam zit tjokvol micro-organismen, waaronder bacteriën, schimmels, archaea en virussen. Het zijn er alles bij elkaar tien keer zo veel als het aantal menselijke cellen in jouw lichaam. Samen zijn ze goed voor een **massa van 1,5 kilo**.

Huid: 1,5 biljoen micro-org.

Mond: 700 soorten bacteriën

Microbiom op de huid



Darmflora





LPD 2 De leerlingen leggen uit hoe de mens de negatieve rol van micro-organismen kan inperken.

Antibiotica en - resistentie Vaccinatie

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 18, 19 (bronnen selecteren en beoordelen).

- ✓ Je kan aandacht besteden aan **hygiënemaatregelen** zoals handen wassen, ontsmetten, gedragsregels bij niezen en hoesten, begroeten, zwemmen ...
- ✓ Je kan aangeven dat **vaccinatie** een methode is om immuniteit te ontwikkelen voor gevaarlijke virussen en bacteriën.
- ✓ Je kan inspelen op overheidscampagnes om het **antibioticagebruik** in geneeskunde en de dierenteelt te beperken of gericht in te zetten. Ziekenhuisbacteriën zijn voorbeelden van bacteriën die **resistent** zijn voor antibiotica. Het is belangrijk om aan te brengen dat antibiotica geen behandeling biedt voor een virusinfectie. Ook de invloed van antibiotica op de darmflora kan aan bod komen.



- ✓ Je kan aandacht besteden aan één of meerdere van onderstaande mogelijkheden om de negatieve rol van micro-organismen te beperken:
 - **bewaringstechnieken** in voeding om bederf door micro-organismen te vertragen. Bewaringstechnieken zoals drogen, roken, pasteuriseren, steriliseren, doorstralen, opleggen in zuur/suiker/alcohol/zout ...
 - de rol van **lichaamseigen micro-organismen** en hoe de mens ervoor kan zorgen dat die lichaamseigen micro-organismen beschermd blijven zodat ze hun werk kunnen doen: bv. gebruik van specifieke zepen of reinigingsproducten, invloed van voedingsstoffen of medicijnen op darmflora ... Ook de problematiek van **overmatige hygiëne** die de goede werking van het immuunsysteem kan verstoren kan aan bod komen

- ✓ Je kan het STEM-concept '**oorzaak en gevolg**' aan bod laten komen zoals bij ziek worden, tandbederf, voedselbederf ... door contact met virussen, bacteriën en schimmels.
- ✓ Je kan de link leggen naar het gemeenschappelijk funderend leerplan rond het **beoordelen van bronnen**: bijvoorbeeld misleidende versus correcte informatie over gevolgen van vaccinatie.



2) Negatieve rol beperken

Stem-concept:
OORZAAK en GEVOLG

ZIEK WORDEN: BEGRIPPEN

- **Besmetting:** contact met ziektekiem (= pathogeen)
 - Rechtstreeks: direct contact (uitgeademde druppels, speeksel, seksueel contact)
 - Onrechtstreeks: voedsel, water, voorwerp
- **Invasie:** ziektekiemen dringen binnen (via wonde, darmen, neus, ...)
- **Infectie:** ziektekiemen **vermenigvuldigen**
Als ze cellen/weefsels kapot maken of stoffen produceren die **ontsteking**, koorts, vergiftiging, uitlokken, dan ben je **ziek**.
- **Afweerreacties** komen op hang
- Eventueel hulp nodig: geneesmiddelen, antibiotica, ...



Afweer: onze verdediging tegen lichaamsvreemd materiaal

- Eerste verdediging: huid (microbioom), slijmvliezen, maagsap, ...
- Tweede verdediging:
 - **Aangeboren**: via moeder (navelstreng) en tijdens geboorte
 - **Niet-specifiek**: witte bloedcellen vallen indringers aan
- Derde verdediging:
 - **specifiek** tegen 1 soort ziektekiem
 - **herkenning van antigenen ('antennen')** op de ziektekiem
 - “soldaten”: **Witte bloedcellen en antistoffen** (= antilichamen)
 - We maken **herkenningscellen** zodat we bij de volgende infectie ons direct kunnen verdedigen (kinderziekten krijg je maar 1x)
- *Opmerking:*
 - *Bloedgroepen: afweer tegen andere bloedgroepen*
 - *Afweer tegen andere weefsels: problemen bij orgaantransplantatie*

Extra hulp

virus	bacterie	schimmel
VACCIN	ANTIBIOTICA	Geneesmiddelen (antimycotica)
soms geneesmiddelen (vb. bij koortsblaasjes)	soms geneesmiddelen (vb. bij Acné)	



STEM-doel LPD 18:

De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de onderlinge wisselwerking uit tussen natuurwetenschappen, technische wetenschappen, wiskunde en de maatschappij.



Antibiotica en resistentie

- Antibioticum

- Geneesmiddel om bacteriën te doden
- Werkt tegen verschillende groepen bacteriën (breedspectrum) of specifiek (smalspectrum)
- Verdedigingsstof van bacteriën of schimmels (vb. peniciline) tegen andere bacteriën
- Nadeel: ook nuttige bacteriën in het lichaam worden gedood
- Op voorschrift - regelmatig/lang genoeg innemen

- Antibioticaresistentie

- Sommige bacteriën zijn **resistent (= bestand)** tegen een antibioticum en sterven niet
- Gevaar: Ze kunnen deze genetische **eigenschap doorgeven** aan andere bacteriën zodat deze **ook resistent** worden
- Problemen: antibiotica in de voeding, ziekenhuisbacterie,
- Belangrijk: enkel in noodzaak antibioticum gebruiken



Vaccinatie

- **Inspuiting met een dode of verzwakte ziektekiemen** (of eiwitten ervan).
- Ons lichaam reageert door zelf **antistoffen** aan te maken die we dan kunnen inzetten als we geïnfecteerd worden met een ‘echte’ ziektekiem (actieve immunisatie).
- Virussen kunnen **mureren** (andere ‘antennes’) waardoor ze soms niet meer herkend worden door de antistoffen. Daardoor is er vb. elk jaar een ander griepvaccin voor griep nodig.
- vb. vaccin tegen tetanus (‘de klem’), HPV (baarmoederhalskanker), kinderziekten, griep, Corona, ...

Opmerkingen:

- **Serumbehandeling** (vb. tegen slangengif schorpioenenbeet,):
Inspuiting met bloedserum van andere mens of dier dat de ziekte al doormaakte en er antistoffen tegen maakte (passieve immunisatie).
- **Wat is een RNA-vaccin?**
Een stukje genetisch materiaal van het virus wordt ingespoten zodat het lichaam de ‘antennes’ van het virus (antigenen) aanmaakt waartegen het lichaam dan direct reageert door antistoffen aan te maken.



Ziektekiemen beperken in ziekenhuis

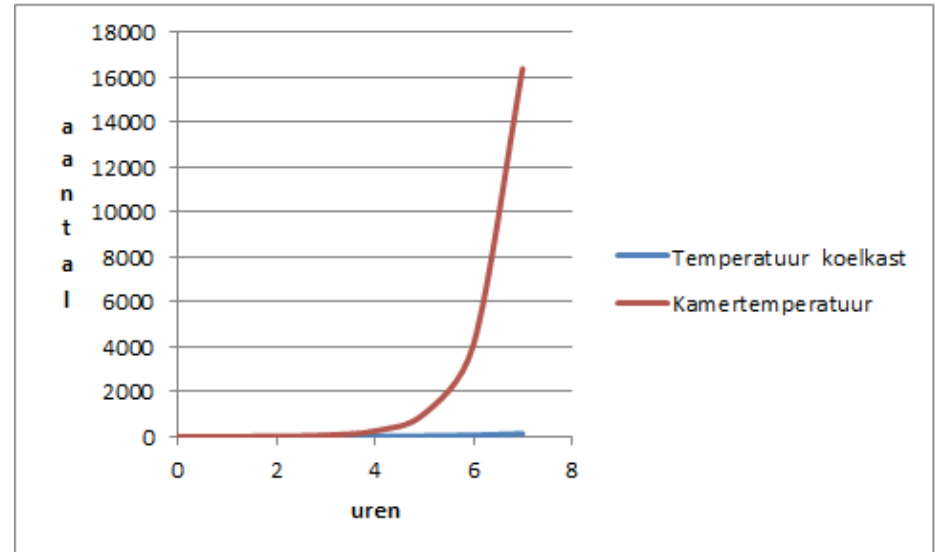
- Afscherming (couveuse)
- Handschoenen/mondmasker
- Steriliseren van materiaal
- Reinigen - desinfecteren - ontsmetten

Schimmel voorkomen in huis

- <https://www.solvari.be/nl/blog/6-tips-om-schimmel-te-voorkomen>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7iA1zUXwtKw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=MvhKqjE0at4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=GfGsb0y2BXc>

Micro-organismen beperken in de keuken

- Aanrecht proper, handen wassen
- Groenten wassen
- Verhitten / Afkoelen
- afsluiten / Vacuum verpakken
- Snijplank, sponsje, ... reinigen
- Zuur/zout/droog/suiker



- Restaurant/schoolkeuken: onbereid/bereid voedsel scheiden

<https://www.gezondheidenco.nl/voedselvergiftiging-vlees-voldoende-bakken-doodt-ziekmaakende-bacterien/>

[Eisen rond temperatuur](#)

Hygiënenormen in schoolkeukens (HACCP), kleedkamers, douches,

Teveel hygiëne slecht voor afweersysteem

www.nieuwsblad.be 27/04/2021

Té proper kan ook: maakt ontsmettingswoede door corona ons immuunsysteem kapot?

Vandaag om 18:26 door Nina Bernaerts



FOTO: RAYMOND LEMMENS

Een team van internationale wetenschappers vreest dat het excessief gebruik van ontsmettingsmiddel en alcoholgels ons eigen immuunsysteem ondergraaft. De coronacrisis duwt ons naar een steriele omgeving en dat verzwakt onze eigen immuniteit, klinkt het. “Tijd om sommige zaken tegen het licht te houden”, zegt ook immunoloog Joeri Aerts (VUB).

[link](#)

Zandbak goed tegen allergie

9 november 2011 admin Aktueel, Geneeskunde, Meer nieuws, Wetenschap Reacties uitgeschakeld

Wil je zorgen dat je kind later niet om de haverklap ziek is? Laat het dan vooral in de zandbak spelen. Daar komt het in aanraking met zo veel bacteriën dat het een geweldig immuunsysteem ontwikkeld.

Dat is de conclusie van Deense onderzoekers. Zij zeggen dat kinderen een korte periode hebben waarin ze hun afweer tegen ziektes opbouwen.

Als het lichaam in die tijd te maken krijgt met flink **veel verschillende ziekteverwekkers**, dan kan het flink ‘oefenen’ en is het beter toegerust om later ook gezond te blijven. Vooral de eerste zes jaar van het leven moeten er veel zandtaartjes worden gebakken.

Uit het Deense onderzoek blijkt dat kinderen die de zandbak frequenteerden bijvoorbeeld minder last kregen van astma en allerlei allergieën. Ze hadden meer **bacteriën in hun darmen** waarop ze hadden kunnen oefenen, bleek uit tests.



Foto: Artaxerxes

[link](#)



Kies een context die aansluit bij de leefwereld/het interessegebied van de leerling.

- vb. lichaamshygiëne in de richting Beweging en Sport (wratten, zwemmerseczeem), Haar- en lichaamsverzorging, Zorg en welzijn, ...
- vb. handhygiëne, verwarmen/koelen/.... in de richting Bakkerij, Restaurant en keuken, Slagerij,
- vb. tetanusbesmetting door vervuild ijzer in de richting Bouw, Mechanica, ..
- vb. hygiëne bij melken, houdbaarheid van snijbloemen verlengen, ... in de richting PTM





LPD 3 De leerlingen leggen uit hoe de mens de **positieve** rol van micro-organismen kan beïnvloeden.

- ✓ Je geeft aan dat leerlingen op verschillende manieren met de **positieve** rol van micro-organismen in contact komen zoals bij yoghurt drankjes, vaccinatie, composteren ...
- ✓ Aan de hand van deze voorbeelden kan de rol van micro-organismen duidelijk gemaakt worden in verschillende domeinen zoals **voedingstechnologie, geneeskunde, ecologie, biotechnologie** ...
- ✓ Je kan aandacht besteden aan één of meerdere van onderstaande mogelijkheden:
 - Processen in **voedingstechnologie** zoals in de productie van kazen, azijn, alcoholische dranken, brood, fermentatie van thee, cacao ...
 - **Industriële processen** met micro-organismen zoals composteerinstallaties, waterzuiveringsinstallaties, de productie van voedingsmiddelen, insuline, ontwikkeling van een vaccin ...
 - Je kan aangeven dat de mens micro-organismen **genetisch kan manipuleren** om bijvoorbeeld nuttige stoffen te produceren zoals enzymen (voor reiniging, bleken, leerlooien ...), aroma's (als smaakstof in voedingsmiddelen), vitamines ...
- ✓ Je kan het STEM-concept '**stromen van materie**' verduidelijken: in onderstaande voorbeelden van processen wordt materie omgezet: compostering, zelfzuiverend vermogen door de werking van micro-organismen in bodems, oppervlaktewater, septische put ...



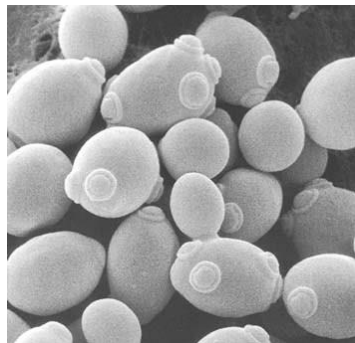
3) Positieve rol: toepassingen van m.o.

- Je kan dit integreren bij doel 1
- Dit is een ideaal doel om een experimentje aan te koppelen (STEM-doelen)
- Kies een context die aansluit bij de leefwereld/het interessegebied van de leerling.
 - vb. hoge en lage gisting van bieren in de richting Restaurant en keuken
 - vb. productie van brood in de richting Bakkerij
 - vb. kweken van champignons, oesterzwammen in de richting PDM
 - vb. bacteriën om bodems te saneren (metalen) in de richting Mechanica



• Voedingsindustrie

- brood, zuurdesem
- bier, wijn, ...
- (schimmel)kazen, yoghurt, charcuterie, zuurkool,
- sojasaus, vissaus
- gefermenteerde dranken (kombucha)
- ingekuild veevoeder

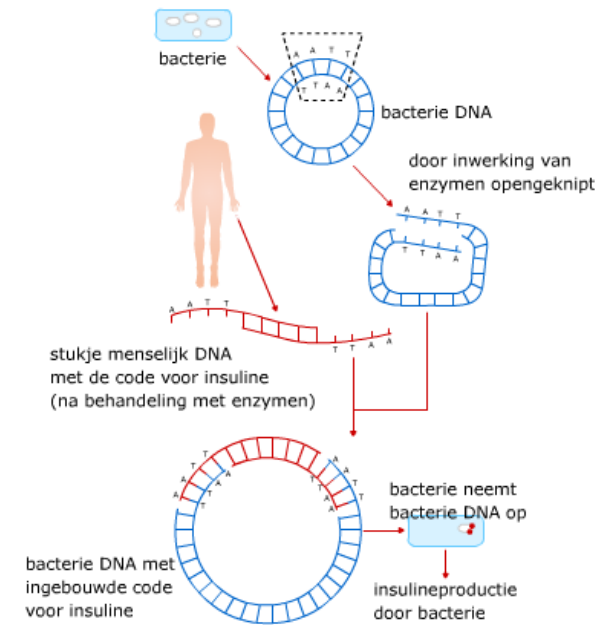




- Industriële productie van:
 - insuline (biotechnologie)
 - bioleder/isolatiemateriaal



Myceliumcomposieten



Insulineproductie door bacteriën

- Milieuzorg/ecologie:

- [waterzuivering](#)
- septische put
- compostering



4. Eenvoudige experimenten

- A. Zelf **yoghurt** maken + zuurgraad volgen



<https://www.allesovervoeding.nl/gezond-eten/zuivel/zelf-yoghurt-maken-lekker-en-gezond>

<https://www.libelle-lekker.be/artikelen/204928/zo-maak-je-zelf-yoghurt>

STEM-DOELEN:

- LPD13: De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid **meetinstrumenten en hulpmiddelen** om te **observeren**, te meten, te **experimenteren** en te **onderzoeken** in natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.
- LPD14: De leerlingen **werken geïnformeerd** op een **veilige** en duurzame manier met materialen, chemische stoffen, technisch en biologische systemen.



- B. Zelf kaas maken



<http://chemieleerkracht.blackbox.website/wp-content/uploads/2018/08/Bundel-Fermentatie-2018.pdf>

<http://www.thuisexperimenteren.nl/science/kaasmaken/kaasmaken.htm>

<https://www.allesovervoeding.nl/gezond-eten/zuivel/zelf-yoghurt-maken-lekker-en-gezond>

<https://www.libelle-lekker.be/artikelen/204928/zo-maak-je-zelf-yoghurt>

<https://www.foodhunting.nl/zelf-kaas-maken-maak-je-eigen-verse-kaasjes>

<http://www.betavak.nl/biologie/kaas.htm>

Stemdoelen 13 en 14

- Zuurdesembrood/zuurkool maken

[zuurdesem](#)

[zuurkool](#)



C. Experimenten met bakkersgist

Vul de fles voor 1/4 met lauwwater.



Doe de inhoud van het zakje gist in de fles. Doe er 4 eetlepels suiker bij.



Trek de opening van de ballon over de hals van de fles.

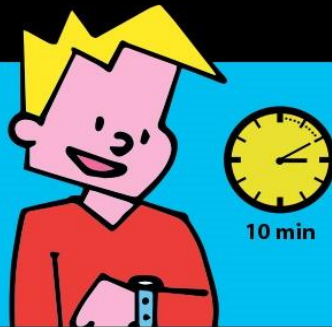


Schud voorzichtig van links naar rechts.

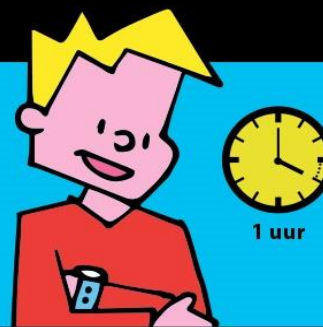


www.c3.nl/kids

Wacht 10 minuten. Wat zie je gebeuren?



Wacht hierna één uur. Wat zie je?



<https://www.c3.nl/ontdekchemie/proefjes/blazen-of-gisten/>
<https://raarmaarwaarmetgroep7.jouwweb.nl/proefjes>
https://www.youtube.com/watch?v=YECNtxYu_ZE



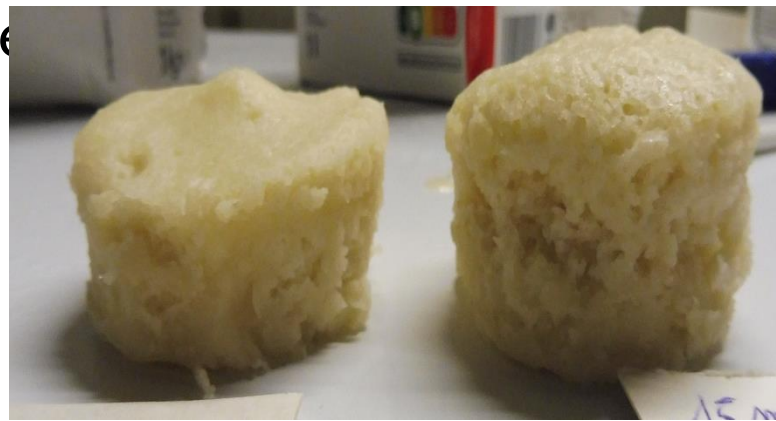
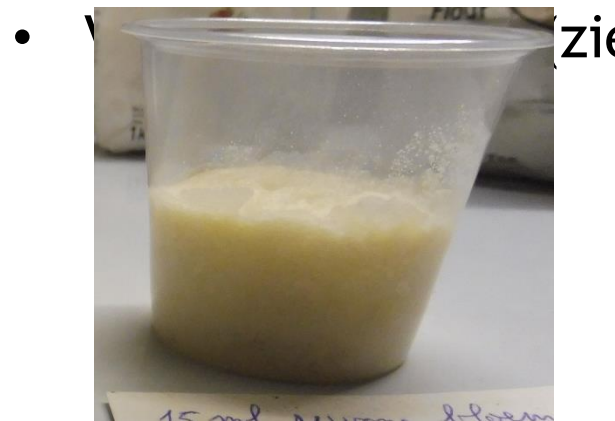
gist

- Invloed onderzoeken van:
 - Temperatuur
 - Hoeveelheid suiker
 - Hoeveelheid gist
 - Zuurgraad (bakpoeder/azijn)
 - Soort suiker: kristalsuiker/druivensuiker/bloem



<http://www.boostopschool.be/wetenschap.html>

STEM-doelen 13 en 14 /
procesevaluatie!





D. Micro-organismen opsporen

- Druk een voorwerp voorzichtig af op een aangekochte voedingsbodem
 - Muntstuk, computermuis, vinger, gom, stukje afval,
 - Veeg met een wattenstaafje over een deurklink, klavier, ... en wrijf het over de plaat
- Zet de plaat (gesloten) op een warme plaats (chauffage/broedstoof)
- Bekijk de gevormde kolonies (bacteriën/schimmels)
- Waar vind je het meeste micro-organismen?
- Zelf voedingsbodem maken: <https://www.youtube.com/watch?v=HwxbNgBTUHQ>

<https://www.libelle.nl/huis-tuin-feestje/bacterien-smartphone/>

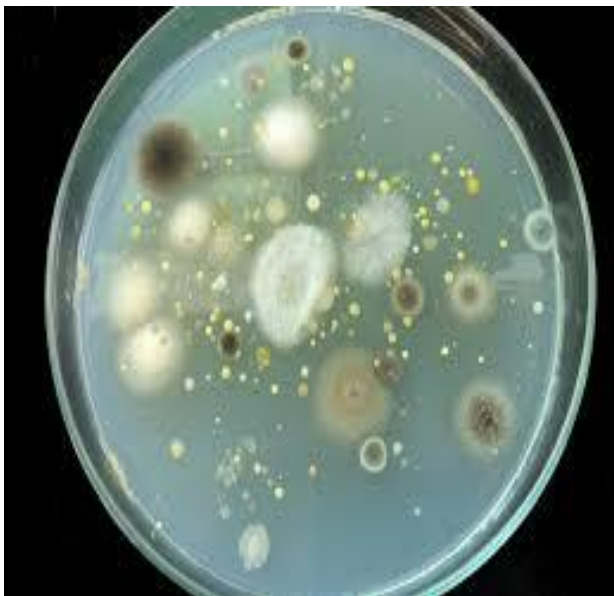
<https://www.gezondheidenco.nl/waarom-je-je-mobiel-beter-niet-mee-kunt-nemen-naar-de-wc/>



Afdruk op een voedingsbodem:

- smartphone
- muntstukken
- hand

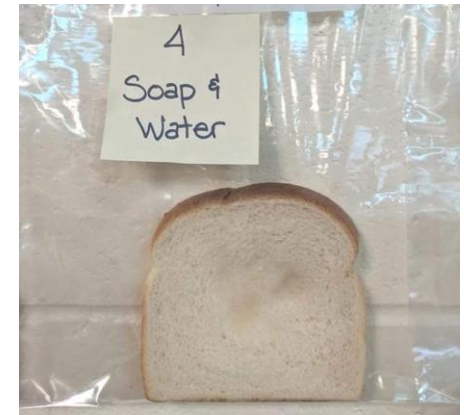
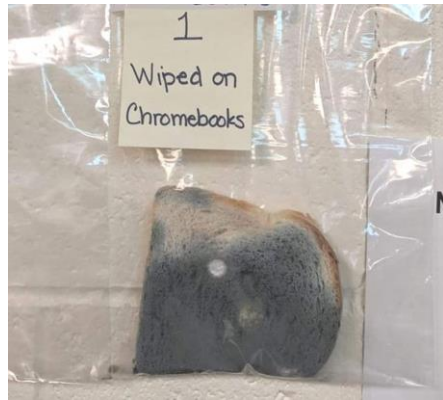
Je ziet bacteriekolonies en schimmels





E. Schimmels opsporen

- Handen afdrukken op een toastboterham
 - Ongewassen hand
 - Hand dat met zeep is gewassen
 - Hand dat met dettol gedesinfecteerd werd
 -
- Boterham in sluitbaar plasticzakje stoppen
- Boterham ophangen of in kast opbergen
- Boterhammen na een paar weken bekijken: op welke boterham vind je het meeste schimmels?





Inspiratiebronnen/filmpjes/achtergrondinfo

Lespakket

[https://www.e-bug.eu/lang_Netherlands_\(NL\)/NL%20Junior%20Pack/Junior%20Complete%20Pack%20Netherlands%20NL.pdf](https://www.e-bug.eu/lang_Netherlands_(NL)/NL%20Junior%20Pack/Junior%20Complete%20Pack%20Netherlands%20NL.pdf)

https://www.e-bug.eu/junior_pack.aspx?cc=bg_fl&ss=2&t=Inleiding%20tot%20microben

https://www.e-bug.eu/senior_pack.aspx?cc=bg_fl&ss=3&t=e-Bug:%20handhygi%C3%ABne

Interessante websites

<https://www.micropia.nl/nl/ontdek/microbiologie/microben/>

<https://www.microbiologie.info/bestrijding%20micro-organismen.html>

<https://www.lumc.nl/org/mm/patientenzorg/Microbiologie/>

<https://www.arbeidsveiligheid.net/veiligheidsartikelen/micro-organismen-op-de-werkvloer>



Inspiratiebronnen/filmpjes/achtergrondinfo

Virussen en bacteriën

https://schooltv.nl/files/Infoblok/Voortgezet_onderwijs/Biologie/2006_d_EW_bacterien_virussen_sc_himmels_WO.pdf

<https://www.benuapotheek.nl/gezond-en-vitaal/virus-en-bacterie>

<https://tandartsindejordan.nl/2020/08/30/wat-is-het-verschil-tussen-een-virus-en-een-bacterie/>

<https://www.gebruikantibioticacorrect.be/nl/wat-zijn-antibiotica/wat-zijn-bacterien-en-virussen>

<https://nl.kenkoo.be/redactie/verschil-tussen-bacterie-virussen>

<https://www.youtube.com/watch?v=DX0OF-E0L5o>

<https://www.youtube.com/watch?v=TiMeTQKKQkl>

<https://www.youtube.com/watch?v=Zwx6HPF4siM>

Virussen

<https://www.micropia.nl/nl/ontdek/microbiologie/virus/>

Microbioom

<https://www.micropia.nl/nl/ontdek/onzichtbare-wereld/in-en-op-jezelf/>

De macht van het miniscule: bacteriën

<https://onderwijs.hetarchief.be/item/r20rr26h86>



Inspiratiebronnen/filmpjes/achtergrondinfo

Afweer

<https://www.benuapotheek.nl/gezond-en-vitaal/weerstand-en-vitaminen/alles-over-weerstand>
<https://www.nemokennislink.nl/publicaties/het-afweersysteem-en-infectieziekten/>
<https://www.youtube.com/watch?v=XDpKNBhRIJO>
<https://www.youtube.com/watch?v=SXMbx5rifow>

Bescherming

<https://gezondnu.nl/dossiers/gezondheid/immuun-en-afweer-systeem/weerstand-verhogen/dit-moet-je-weten-over-een-virus-bacterie-en-schimmel/>

Antibiotica en resistentie

<https://www.cm.be/ziekte-en-behandeling/geneesmiddelen/veelgebruikte-geneesmiddelen/antibiotica>
<https://www.menselijklichaam.nl/algemeen/antibiotica/>
<https://www.benuapotheek.nl/medische-zorg/medicijnen/gebruik-en-advies/antibiotica>
<https://www.gebruikantibioticacorrect.be/nl/wat-zijn-antibiotica/antibiotica-welles-en-nietes>

Vaccinatie

<https://www.laatjevaccineren.be/hoe-werken-vaccins>
<https://www.benuapotheek.nl/medische-zorg/medicijnen/op-reis/alles-over-vaccinaties>
<https://www.youtube.com/watch?v=minsQc1uNWQ>

Kinderziekten

<https://www.benuapotheek.nl/gezond-en-vitaal/weerstand-en-vitaminen/kinderziektes>



Handboeken voor A-finaliteit

- Geen/nauwelijks (zelf nog niet kunnen inkijken !)
 - Averbode (geïntegreerd / LiS): DOELpunt: 3.1 [Noodgeval](#) (over veiligheid of hygiëne op school)
 - Pelckmans (NW-wiskunde): [Match 3](#): Een menswaardig leven
 - Plantyn (You)
 -
- Voor leraar: inspirerend/bestaand materiaal
 - Wezo 5/6 (Plantyn / tso-kso): hygiëne en gezondheid
 - Nieuwe methodes voor D/A-finaliteit (3 uitgeverijen)
 - Basisoptie MT-wet (voor experimenten)(3 uitgeverijen)
 - Huidige handboeken 4^{de} jaar (wetenschapsrichtingen)

Opgelet: transfereren naar 2^{de} graad A-finaliteit!!!!

Bart.vandenbergh@katholiekonderwijs.vlaanderen
of de begeleider biologie van je regio/organisatie

VRAGEN?





fb.com/KatholiekOnderwijsVlaanderen



twitter.com/KathOndVla
twitter.com/BoeveLieven



www.linkedin.com/company/katholiekonderwijsvlaanderen

