

Lab-in-a-box: (nano)biotechnologie in de klas

DNA elektroforese



Dit is een project van het Regionaal Technisch Centrum Oost-Vlaanderen
met steun van de Provincie Oost-Vlaanderen.



Aan dit project werken mee:

Scheppersinstituut Wetteren



GO! SBSO Campus Impuls Gent



Don Bosco Gent



Sint-Carolus Secundair Onderwijs Sint-Niklaas



Hoges school VIVES Agro en Biotechnologie Roeselare



Inhoud

1. DNA.....	3
1.1 Wat is DNA.....	3
1.2 DNA structuur.....	4
1.3 Transcriptie.....	4
2. Gelelektroforese.....	5
2.1 De gel.....	5
2.2 Werkwijze.....	6
2.3 DNA ladder.....	7
2.4 Plasmiden.....	9
3. Technische fiche DNA elektroforese	10
3.1 Inhoud box	10
3.2 De micropipet.....	11
3.3 Bereiding van agarose gels.....	12
3.4 Laden van de agarose gels	15
3.5 Elektroforese.....	15
3.6 Kleuring van de agarose gels	17
4. Biotechnologie@Vives.....	18

1. DNA

1.1 Wat is DNA

DNA (voluit: *Deoxyribonucleic Acid*) is eigenlijk het **recept voor alles wat leeft**. Het bevat alle informatie die je lichaam nodig heeft om te functioneren, te groeien, en er zo uit te zien als jij. Het DNA is de drager van je genetische informatie. Je kunt het vergelijken met een handleiding die in elke cel van je lichaam zit.

DNA zit in de **celkern** van bijna al je cellen, netjes opgerold in structuren die **chromosomen** worden genoemd. Mensen hebben 46 chromosomen, waarvan je er 23 van je moeder en 23 van je vader hebt gekregen. Dit maakt jou uniek!



Als je al het DNA uit één cel helemaal zou uitrollen, zou het meer dan 2 meter lang zijn! Maar omdat het zo strak is opgerold, past het perfect in een piepkleine cel.

De verzameling van al je genen, oftewel de **DNA-code** die je hebt geërfd van je ouders maakt jouw persoonlijke **genotype** en bepaalt wat voor mogelijke eigenschappen je kunt hebben.

Het genotype samen met invloeden als voeding, omgeving en levensstijl levert een individu zichtbare eigenschappen op, wat met **fenotype** wordt aangegeven.

Stel, je hebt genen om groot te worden (genotype), maar je eet niet genoeg gezonde voeding als kind. Dan kan je fenotype uitwijzen dat je toch wat kleiner blijft.



Zelfs eeneiige tweelingen, die hetzelfde genotype hebben, kunnen een ander fenotype hebben door omgevingsinvloeden, zoals verschillen in zonlicht (andere huidtint) of voeding!



1.2 DNA structuur

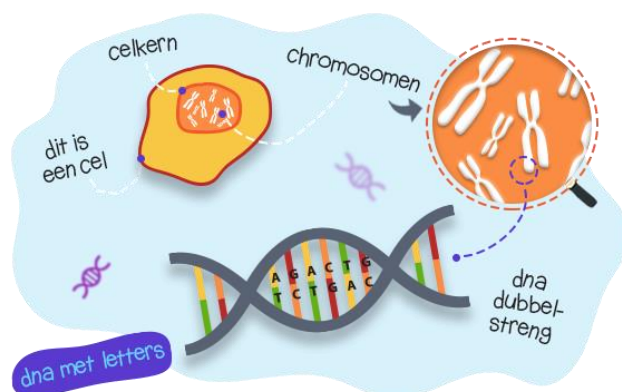
Stel je een wenteltrap voor, maar dan héél klein en opgerold: dat is hoe DNA eruitziet.

Deze structuur heet een **dubbele helix**.

De treden van de "trap" zijn opgebouwd uit **basen** (nucleotiden genoemd), die altijd in paren voorkomen:

- **A** (adenine) met **T** (thymine)
- **C** (cytosine) met **G** (guanine)

Het is deze volgorde van letters (A, T, C, G) die – net zoals een computercode – bepaalt wat er in je lichaam gebeurt.



Vandaag de dag beschikt men in de moleculaire biologie over technieken om de opeenvolging van de basen in het DNA te bepalen en kan men dus ook verschillen detecteren tussen organismen onderling.



Mensen verschillen onderling in 1/1000 basen; dit betekent dat van alle **DNA-basen** er gemiddeld **één op de duizend** anders is tussen twee mensen.

1.3 Transcriptie

Transcriptie is het proces waarbij een cel een "kopie" maakt van een stukje DNA. Deze kopie wordt **RNA** genoemd, en het speelt een belangrijke rol bij het maken van eiwitten. Zie het als het overschrijven van een recept uit een kookboek (DNA) naar een notitieblok (RNA), zodat je er makkelijker mee kunt werken.

Eiwitten zijn superbelangrijk, omdat ze bijna alles in je lichaam regelen:

- Ze bouwen je spieren en botten op.
- Ze zorgen voor chemische reacties in je cellen.
- Ze bepalen je haarkleur, oogkleur, en nog veel meer.
- Ze dienen zelfs als infectiebestrijders (denk maar aan antilichamen).



Het proces van transcriptie gebeurt supersnel: je cellen maken in een paar seconden een RNA-kopie van een gen! Dit gebeurt continu in je lichaam, zelfs op dit moment.

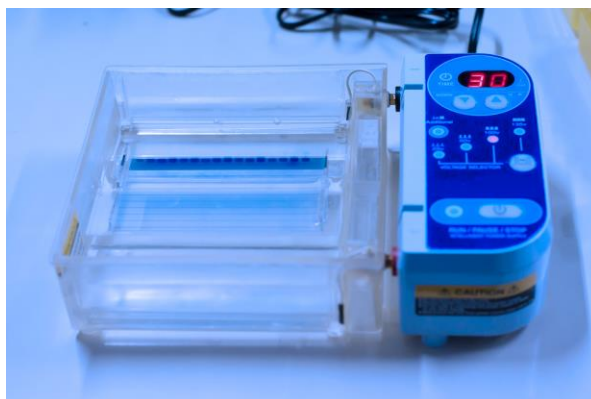
2. Gelelektroforese

Gelelektroforese is een laboratoriumtechniek waarmee je **DNA, RNA of eiwitten** kunt scheiden op basis van hun **grootte**. Het wordt gebruikt om bijvoorbeeld DNA-fragmenten te vergelijken of te onderzoeken hoe groot ze zijn.

Je kunt het zien als een manier om moleculen "op grootte te sorteren" door ze door een gel te laten bewegen met behulp van elektriciteit.

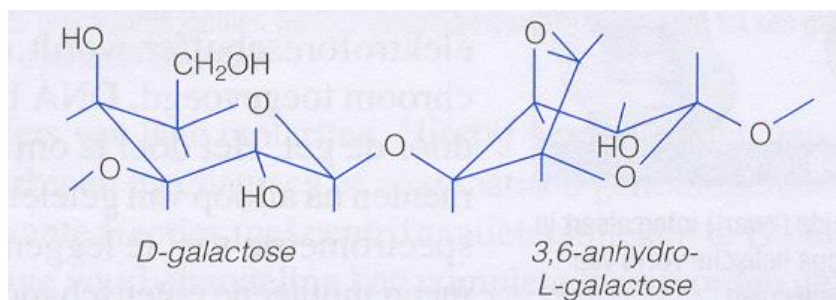
Waarvoor wordt het gebruikt?

- **DNA-analyse:** Bijvoorbeeld om te kijken of DNA van een misdaadplaats overeenkomt met dat van een verdachte.
- **Ziekteonderzoek:** Om afwijkingen in genen te onderzoeken.
- **Genetisch onderzoek:** Bijvoorbeeld om te zien of een experiment met genen goed heeft gewerkt.



2.1 De gel

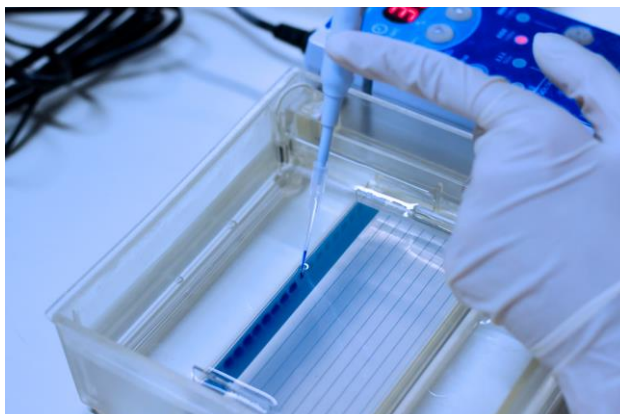
- De "gel" is een soort zachte, jelly-achtige stof (meestal van agarose gemaakt). Het heeft kleine gaatjes (poriën) waardoor moleculen zich kunnen bewegen.
- Agarose is een soort suiker (polysaccharide) die wordt gewonnen uit algen. Het bestaat uit twee soorten suikermoleculen: galactose en anhydro-L-galactose, die elkaar steeds afwisselen in een keten.
- Een bijzonder kenmerk van agarose is dat het oplost in water als je het gaat koken. Als het daarna weer afkoelt tot ongeveer 35 °C, stolt het en wordt het een gel-achtige substantie.



2.2 Werkwijze

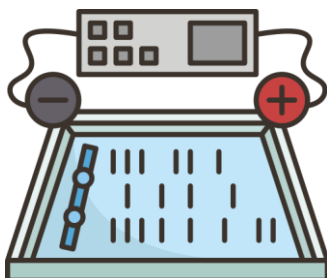
DNA of eiwitten laden

- Eerst voeg je een ladingsbuffer toe aan het DNA. Hierin zit een kleurstof die mee zal migreren met het DNA in het gel en op deze manier kunnen we zien hoe ver het DNA is gekomen.
- De gel wordt in een bak met een buffer (0,5 x TAE buffer) gelegd.
- Vervolgens wordt het DNA in kleine gaatjes (zogenaamde "putjes") bovenaan de gel geplaatst.



Scheiding op grootte

- DNA is **negatief geladen**. Als je stroom door de bak laat lopen, worden de DNA-fragmenten aangetrokken naar de positieve kant (de onderkant van de gel).



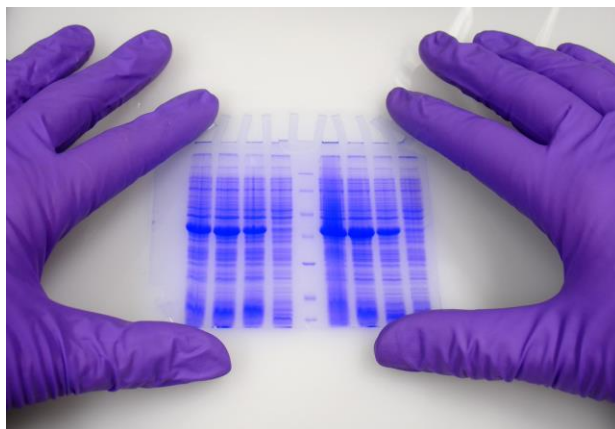
- Hoe kleiner het DNA-fragment, hoe makkelijker het door de gel kan bewegen. Grotere stukken bewegen langzamer.



Stel je voor dat je een wedstrijd houdt waarbij mensen door een doolhof rennen. De kleine, snelle kinderen bereiken de finish sneller dan de grotere, langzamere mensen. Zo werkt gelelektroforese ook: kleinere DNA-stukjes bewegen sneller door de gel dan grotere.

Resultaten bekijken

- De gel wordt gekleurd met een kleurstof (Azure A).
- Na kleuring kan je de DNA-banden zien.
- De plek van de banden laat zien hoe groot de DNA-fragmenten zijn en hoe ze van elkaar verschillen.



2.3 DNA ladder

Er wordt ook steeds een DNA ladder meegenomen.

Een DNA-ladder is een mengsel van **DNA-fragmenten** (stukjes DNA) waarvan de grootte al precies bekend is. De fragmenten hebben verschillende lengtes, bijvoorbeeld 100, 200, 500 of 1000 basenparen (bp). Dit wordt gebruikt als een **referentie** in een DNA-experiment. Het helpt je te zien hoe groot de DNA-fragmenten in je monsters zijn door hun positie in de gel te vergelijken met de bekende lengtes van de ladder.

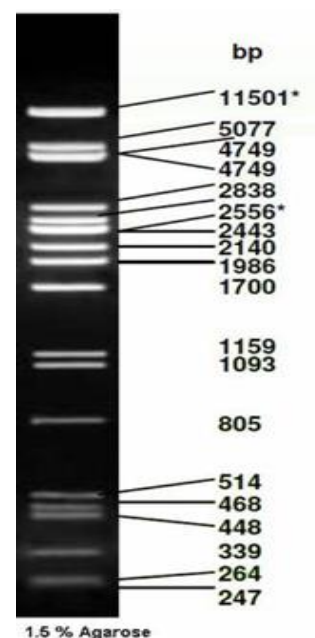
Voorbeeld:

Stel je hebt een monster met DNA-fragmenten. Je laat het monster en de ladder door dezelfde gel lopen. Als één van je DNA-fragmenten even ver komt als een band van 500 basenparen in de ladder, weet je dat jouw fragment ook 500 basenparen groot is.

Een veel gebruikte DNA ladder is Lambda DNA omdat het makkelijk te knippen is met restrictie-enzymen. Restrictie-enzymen zijn moleculaire "scharen" die DNA op specifieke plekken knippen.

Zo kun je goed bestuderen hoe DNA-fragmenten bewegen in een gel..

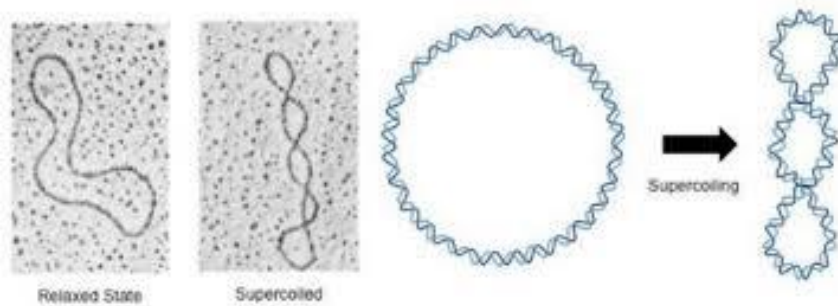
Dit leidt tot een aantal DNA fragmenten met verschillende grootte (van ongeveer 300 baseparen tot 10.000 baseparen).



2.4 Plasmiden

Plasmiden zijn **kleine, cirkelvormige stukjes DNA** die vooral in **bacteriën** voorkomen. Ze zijn veel kleiner dan het normale DNA (chromosomen) van de bacterie en bevatten extra informatie die niet altijd nodig is om te overleven, maar wel voordelen kan geven; zoals antibioticaresistentie.

Plasmiden kunnen voorkomen in verschillende vormen zoals een open cirkel; of een meer opgewonden structuur: supercoil.



Waarom zijn plasmiden belangrijk in biologie?

1. Biotechnologie:

Wetenschappers gebruiken plasmiden om genen te manipuleren. Een bekend voorbeeld is het maken van insuline. Ze plaatsen het gen voor insuline in een plasmide, stoppen het in een bacterie, en laten die bacterie insuline produceren.

2. Onderzoek:

Plasmiden zijn handig voor experimenten, omdat je ze heel gemakkelijk kan isoleren uit de bacterie (zie ook andere lab-in-a-box: isolatie van plasmide DNA) en er heel makkelijk genen aan kunt toevoegen of veranderen.

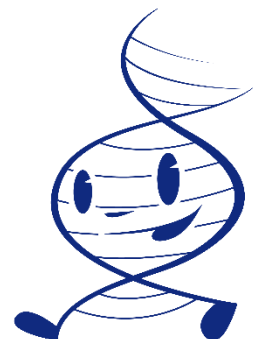
3. Medische toepassingen:

Plasmiden worden gebruikt om vaccins te ontwikkelen of om therapieën voor bepaalde ziektes te maken.

3. Technische fiche DNA elektroforese

3.1 Inhoud box

- 1 buis met agarosepoeder
- 20ml TAE buffer (stock 50x)
- 1 stroombron met elektroforese bakje
- Gelhouder met twee schaaltes en twee kammen (1 kam voor 12 stalen en ladder; 1 kam voor 25 stalen en ladder; afhankelijk van het aantal leerlingen/stalen).
- Doosje met: Ladingsbuffer 6X (oranje vloeistof met bromofenolblauw); DNA stalen (deze stalen bevatten plasmide) en DNA ladder (lambda)
- 4 micropipetten (P10: 1-10 microliter)
- 4 dozen met tips
- 4 potten met microbuizen
- 1 plastic doosje met deksel voor het kleuren van de gel
- 300ml 1X azureA oplossing (0,04% in 20% ethanol) in een bruine fles



Zelf te voorzien

- Microgolf of verwarmplaat
- Weegschaal (gram)
- Afweegpotje en lepel
- Glazen maatbeker van minimum 250ml
- Ovenhandschoenen
- Maatbeker/maatcilinder van 1L en van 100ml
- Afvalpotjes
- Demi water
- Plastic folie
- Plastic handschoenen

3.2. De micropipet

De micropipet is een precisie instrument waarmee kleine volumes worden afgemeten (0,5µl tot 1ml). Er bestaan verschillende soorten micropipetten. Zo kan men met de P20 volumes afmeten tussen 1 en 20µl en met de P50 volumes tussen 5 en 50µl.

Bij elke pipet hoort een specifieke tip. Telkens een oplossing moet worden gepipetteerd wordt een andere tip genomen.



Oefening:

Laat de leerlingen 3 microliter pipetteren en 10 microliter. Gebruik de microbuizen.

- Kijk het volumebereik van de pipet na.



- Draai de knop voorzichtig naar links of naar rechts om het gewenste volume te wijzigen.



Ga NOOIT onder het minimumvolume of boven het maximumvolume.

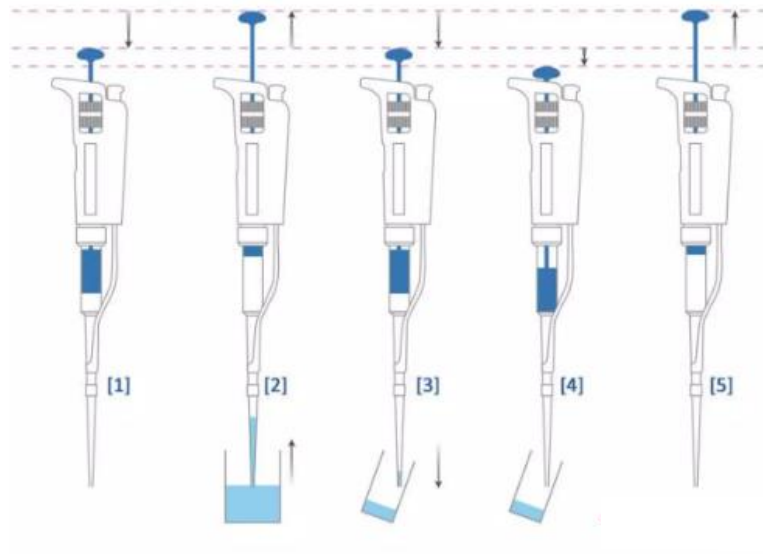


- Zet een tip op het uiteinde. Duw goed met de pipet zodat de tip goed vast zit.



- Duw de knop van de pipet in tot de eerste stand (1).

- Hou vast en breng de in de vloeistof.
- Laat zachtjes los. De pipettip vult zich met het volume dat werd ingesteld op de pipet (2).
- Breng de tip tegen de wand van een buis (al dan niet met andere stoffen).
- Duw de pipet traag in tot de eerste stop (3) en dan tot de tweede stop (doorduwen!) (4).
- Haal de tip uit de buis en laat de knop los (5).
- Verwijder de tip met de schietstand.



3.3. Bereiding van agarose gels

Benodigdheden

- 20ml TAE buffer (stock 50x)
- Demi water
- Agarose
- Afweegpotje en lepel
- Weegschaal
- Maatbeker/maatcilinder van 1L en 100ml
- Gelhouder met trays en kam
- Ovenhandschoenen

Werkwijze

- Maak een TAE buffer 0,5X door de TAE stock buffer 100 maal te verdunnen. Neem hiervoor de 10 ml TAE buffer (stock 50x), doe dit in een maatbeker/maatcilinder van 1L en voeg demi water toe tot 1L. Indien je niet beschikt over demi-water kan je leidingwater gebruiken.
- Weeg 1 gram agarose af.
- Doe de afgewogen agarose in een glazen maatbeker en voeg 100 ml TAE buffer 0,5X toe.



De gel moet lichtje koken, neem dus een maatbeker die voldoende groot is zodat de gel niet gaat over borrelen. Gebruik ook enkel een glazen maatbeker in de microgolf.

- Plaats de beker in een microgolfoven (alternatief: opkoken op een kookplaat).
- Laat de agarose lichtjes koken.



Hou de hele tijd door het raampje van de microgolf de beker in het oog. Vanaf het moment dat je de agarose ziet opborrelen stop je de microgolf.

- Haal de beker uit de microgolf en schud hem zachtjes in een draaiende beweging om de inhoud gelijkmatig te mengen.



Wees voorzichtig en gebruik ovenwanten want de agarose is warm!

- Plaats de beker nogmaals in de microgolf en laat opnieuw even opkoken.



De oplossing moet volledig helder/homogeen zijn. Goed observeren dus! Er mogen geen brokjes meer in de agarose te zien zijn.

- Laat 5 min afkoelen bij kamertemperatuur. Of plaats de maatbeker even in een bad met koud water. Let op dat de agarose niet gaat stollen. Blijf ondertussen mengen.

Gieten van de gel

- Plaats de twee trays in de gelhouder en plaats nadien de kam. Er zijn twee soorten van kammen. Een kam met kleine tanden en een kam met grotere tanden. (Zie onderstaande foto). Gebruik de kam met de grotere tanden. Indien meer dan 15 leerlingen, gebruik de kam met de kleinere tanden.



- Giet de warme agarose in de gelhouder met de trays. Met 100 ml agarose kan je 2 gels gieten. De gels moeten ongeveer 1 cm dik zijn.
- Laat de agarose nu stollen.
- Als de gels gestold zijn, verwijder je voorzichtig de kam uit de gels. Doe dit door eerst wat te wrikken met de kam en breng dan zachtjes de kam omhoog. Houd de gelhouder tegen als je de kam omhoog brengt.



Let op: DNA is negatief geladen en moet naar de positieve pool migreren. De kuiltjes van de gel moeten dus aan de kant van de negatieve pool liggen (zwart).

3.4. Laden van de agarose gels



Zorg dat de leerlingen vertrouwd zijn met de micropipet. Oefen eerst met water. (zie 3.2 De micropipet)

- Neem de trays met de agarose gels uit de gelhouder en leg ze in de elektroforesebakken.
- Vul de bakken met de aangemaakte TAE buffer 0,5X (zie pg 14). Zorg dat de gels volledig bedekt zijn met vloeistof. Zorg er ook voor dat de gels niet drijven. Duw ze anders voorzichtig naar beneden.
- Verdeel de DNA stalen onder de leerlingen. Elk DNA staal is ongeveer 15 microliter.
- Voeg 3 microliter ladingsbuffer toe aan het DNA staal. Meng door zachtjes op en neer te pipetteren. Zorg er voor dat er op het uiteinde van de tip geen lucht is. Het DNA staal zal blauw worden. Waarom?
- Pipetteer 10 microliter in de kuiltjes van de gel. Hiervoor ga je met de tip net boven het kuiltje. Steun met de elleboog op de tafel en gebruik de andere hand om de tip te begeleiden naar het kuiltje. Duw voorzichtig uit. Door de ladingsbuffer zakt het DNA naar beneden in het kuiltje. Laad nog eens 5 microliter.
- Gebruik ook 1 kuiltje om 15 microliter DNA ladder in te pipetteren.

3.5. Elektroforese

- Sluit de powersupply aan op de elektroforese tank.
- Zet de stroombron aan. De stroombron is ingesteld op 100V en 25 minuten. Het deksel moet perfect passen op de elektroforesebak. Als er weinig tijd is, zet het voltage op 135V gedurende 15 minuten
- Veranderen van voltage en looptijd (met de pijltjes op en neer). Duw op start.



*De elektroforese kan gevolgd worden aan de hand van de blauwe kleurstof bromofenolblauw. **Als deze kleurstof bijna aan het einde van de gel is gekomen, dan moet de elektroforese zeker gestopt worden.***

Let ook op de vorming van luchtbelllen aan de electroden. Dit is een goed teken en betekent dat er stroom is.

Hieronder zie je het resultaat bij het begin van de elektroforese. Belangrijk is om het deksel op het toestel te plaatsen voor de veiligheid. Een instelling van 100V en 25 minuten is prima.

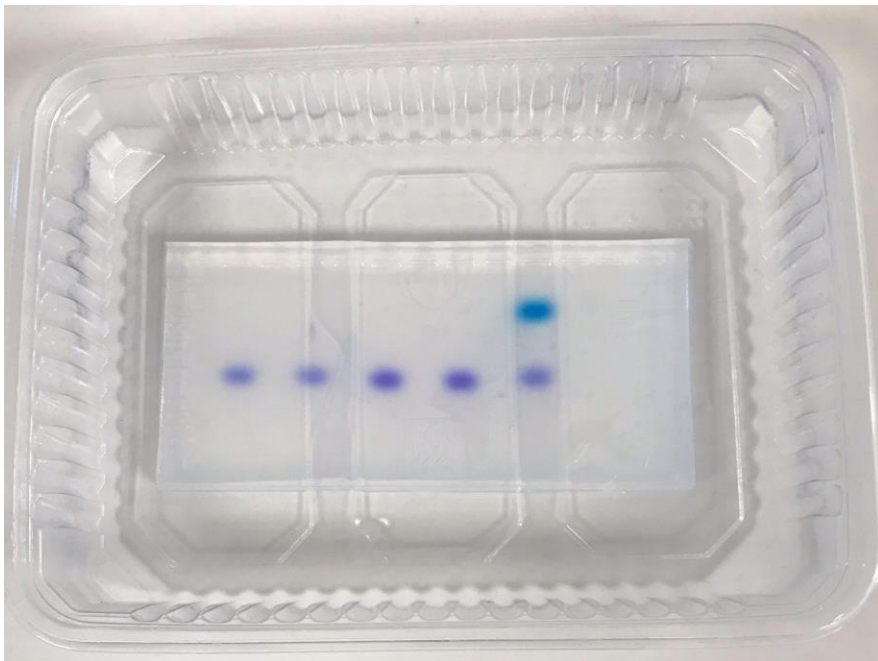


Foto van een gel na de run.

3.6. Kleuring van de agarose gels

- Leg de gel in een plastic box. Doe handschoenen aan (GLP).
- Giet voorzichtig 150 ml AzureA oplossing bij de plastic box. Zorg dat de gels volledig bedekt zijn. Let op voor morsen. Gebruik keukenpapier om de werktafel te bedekken.
- Schud de box gedurende 15 minuten op een schudder (50 rpm) of zachtjes met de hand.
- Giet de AzureA oplossing terug in de fles (recyclage!). Let op voor morsen!
- Voor het ontkleuren van de gel wordt nu voorzichtig leiding (of demi) water toegevoegd tot de gels volledig bedekt zijn. Schud opnieuw gedurende minstens 15 minuten.
- Verwijder het blauwe water in een lavabo met stromend water. Vul opnieuw met leiding (of demi) water en schud gedurende 15 minuten. Verwijder het blauwe water. Normaliter zijn er al blauwe bandjes te zien maar door langer te ontkleuren (bv overnacht) krijg je minder blauwe achtergrond en kan je de banden beter zien.
- Plaats de gel op een plastic folie op een witte achtergrond. Bekijk en fotografeer.
- Een sneller resultaat bekom je door sneller en meer te verversen.

GLP: good laboratory practice

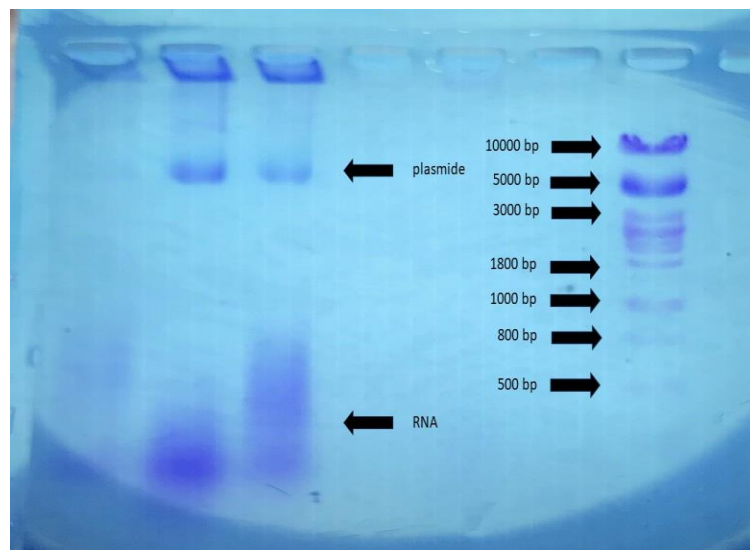
Werken met Azure A en de andere reagentia in dit experiment.

Op de website kan een voorbeeld worden gevonden van een veiligheidsfiche en ook een soort van RA (risicoanalyse).

Tijdens dit experiment is er weinig gevaar of zijn er weinig risico's voor de gezondheid. Het experiment kan worden uitgevoerd op een werkbench en moet niet in een trekkast worden uitgevoerd. Het spreekt voor zich dat er niet wordt gegeten of gedronken tijdens het labo-experiment. Bij het gebruik van Azure A moeten handschoenen worden gebruikt. Het gebruikte Azure A wordt opnieuw in de fles gegoten om meerdere keren te gebruiken (recyclage).

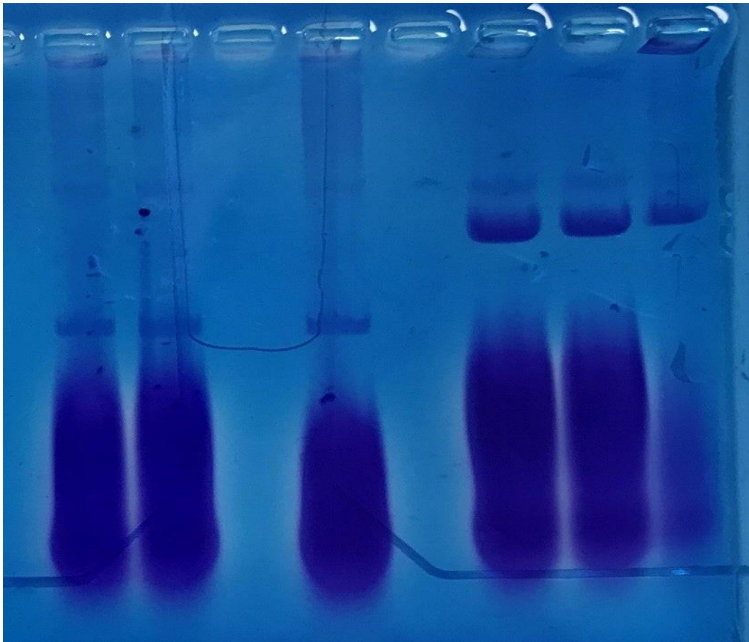
Resultaat

Onderstaande figuren tonen hoe het resultaat er kan uitzien. Rechts is de ladder te zien met verschillende DNA fragmenten met hun grootte (van 10000 bp tot 500 bp). Nu kan je perfect afleiden hoeveel baseparen het plasmide heeft. Ook RNA is zichtbaar omdat dit ook aanwezig is in bacterie cellen. RNA moleculen hebben verschillende groottes (er zijn in bacteriën een paar duizend genen) en dus is RNA te zien als een smier/blauwe vlek tussen 100 en 2000 bp).

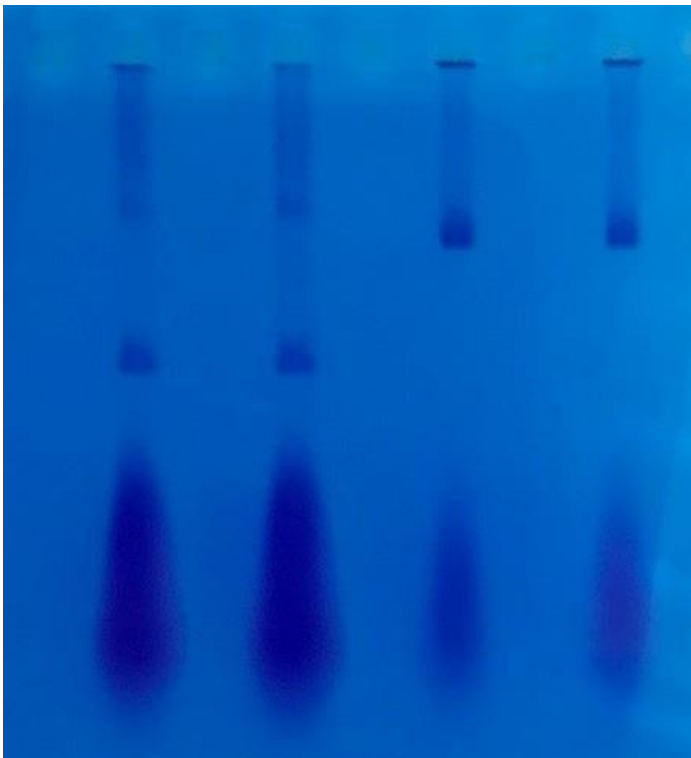


Let op: het ziet er misschien niet spectaculair uit (soms is er maar een flauw plasmide bandje) maar het gaat hier over microgrammen DNA die worden gevisualiseerd!

Plasmiden isoleren uit bacteriën kan leiden tot variabele resultaten dus niet alle stalen bevatten evenveel plasmide. Soms kan het plasmide ook wat afgebroken zijn (door DNAsen). Indien de azure kleurstof al wat verouderd is kan dit ook leiden tot zwakkere bandenpatronen.



Bovenstaande gel toont plasmidebereiding uit bacteriën met plasmide. In de laantjes op links een plasmide van ongeveer 3000 bp en de drie laantjes op rechts een plasmide dat duidelijk groter is. Aangezien er geen ladder aanwezig is kan de grootte niet worden bepaald. Het is daarom belangrijk altijd een ladder mee te nemen tijdens de electroforese.



Bovenstaande gel is een gel gebruik makend van de kam met de smalle slotjes. Dit leidt uiteraard tot bandjes die smaller zijn. Maar opnieuw zijn plasmide banden te zien en RNA (onderaan).

Data interpretern

In de wetenschap is het belangrijk om de resultaten te bekijken en te bediscussiëren.

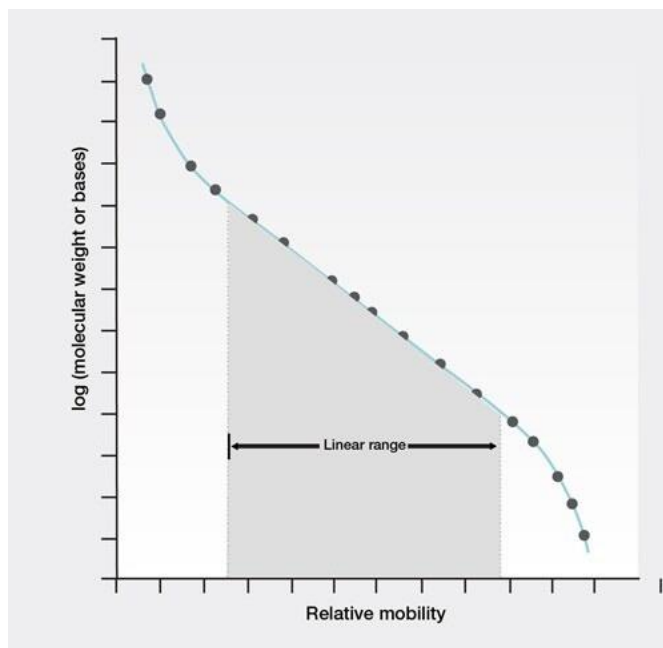
Volgende vragen zijn essentieel:

Is er een plasmide band te zien? Indien ja, hoe groot is die? Maak hiervoor gebruik van de ladder op pagina 7 en zie ook bovenstaande foto.

Zijn er meerdere plasmide banden te zien? Hoe zou dit komen?

Bepaal het verband tussen de afstand van de DNA fragmenten (mobiliteit) in de agarose gel en de grootte van de DNA fragmenten (in baseparen). Je kan hiervoor de DNA ladder op pagina 18 gebruiken.

Meet hiervoor de migratieafstand van de DNA fragmenten van de ladder en zet dit uit in een grafiek. Neem het logaritme van de grootte van het DNA (Y-as) en de afstand (in mm) (X-as). Wat is het verband? Gebruik hiervoor Excel of mm papier. Zie onder voor wat bekomen zou moeten worden.



Toepassing van DNA elektroforese: de DNA vingerafdruk

Miljoenen jaren geleden bestonden enkel ééncellige organismen. Dit waren prokaryoten (organismen die geen kern bezitten). Later ontstonden ééncellige eukaryoten (organismen met kern) en nog later ontstonden meercellige organismen opgebouwd uit verschillende gedifferentieerde cellen. Vb. spiercellen, bloedcellen, darmcellen, ...

Het ontstaan van de verschillende organismen is hoofdzakelijk het gevolg van het ontstaan van **mutaties** in het DNA. Bepaalde mutaties zorgen ervoor dat een organisme beter is aangepast aan zijn omgeving. Andere mutaties zijn ongunstig. De organismen die het best zijn aangepast aan de omgeving zullen uiteindelijk overleven (evolutie).

Er bestaan verschillende vormen van mutaties. Mutaties kunnen letters (basen) zijn die wijzigen. Het kunnen ook stukken DNA zijn die op een andere plaats terecht komen of stukken die verdwijnen (deleties).

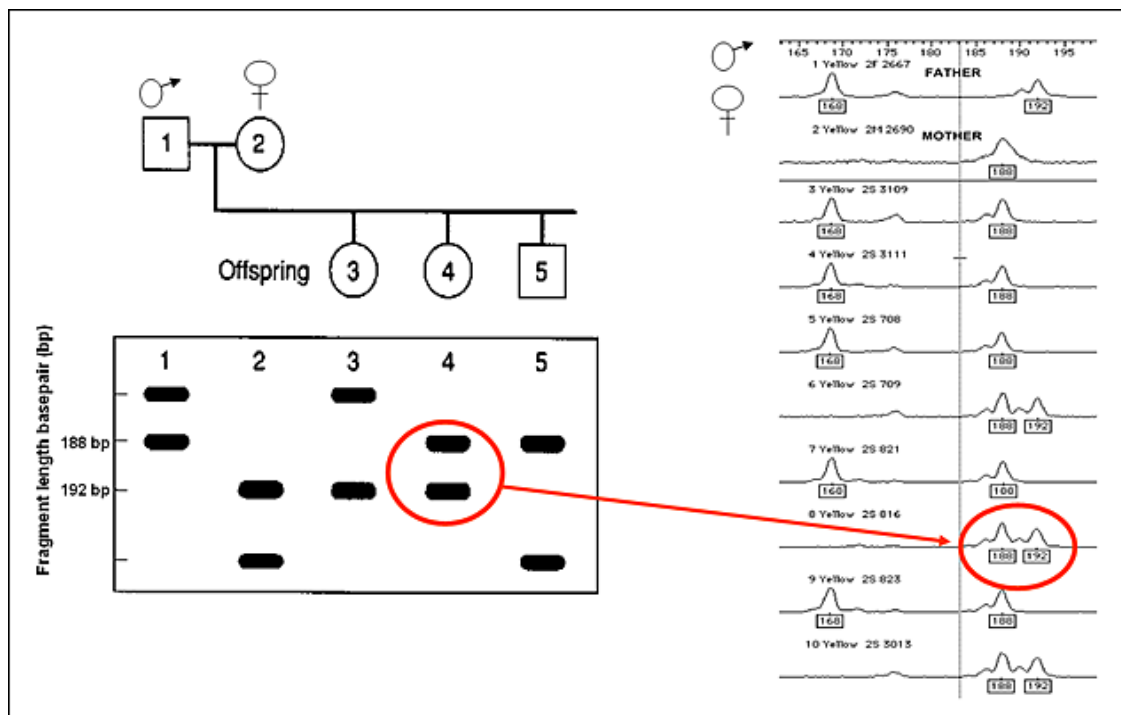
Deze verschillen kan men zien door het DNA te sequencen (de opeenvolging van de letters te bepalen).

Microsatellieten (SSR; simple sequence repeat)

Hieronder wordt verstaan het voorkomen van herhalingen van di of trinucleotiden in het genoom van eukaryoten (bv (CA)_n, (GC)_n, enz). Rond de herhalingen liggen er natuurlijk unieke sequenties en complementair aan deze sequenties beschikt men over specifieke primers. Bijgevolg zal men met behulp van deze primers het DNA dat vnl bestaat uit herhalingen amplificeren mbv de PCR technologie (polymerase chain reaction). Het DNA kan men visualiseren met agarose gel elektroforese. De microsatelliet zal men kunnen zien als een DNA band op een gel met een bepaalde grootte.

Voor een organisme zijn er verschillende mogelijkheden: homozygoot of heterozygoot (zie figuur). Voor microsatelliet analyse is wel voorkennis nodig van het genoom (aangezien specifieke primers nodig zijn).

In het genoom van de mens komen vele van deze microsatellieten voor en ze worden gebruikt voor DNA vingerafdrukken en elke mens heeft een specifiek microsatellietpatroon.



Bovenstaande figuur toont een stamboom met nakomelingen. Er is een gel getoond met microsatellieten (DNA banden). Er is duidelijk een verschil tussen vader en moeder (ze hebben elk twee banden, verschillend in grootte; dus er zijn 4 verschillende allelen). En ook de kinderen hebben een uniek patroon (zij erven bepaalde allelen van de ouders).

In gerechtelijk onderzoek zal men vaak menselijke stalen (bloed, haar, zaadcellen, ...) analyseren met deze techniek.

4. Biotechnologie@Vives



Wist je dat studenten Biotechnologie in Vives Roeselare in practica/ projectwerk of op stage agarose gelelektroforese gebruikten om :

**** zeevruchten te 🍷🦀 analyseren voor identiteit met moleculaire technieken 🧬🧪👨🔬**

#dnabarcoding#voedsel fraude#forensische genetica #bio-informatica

**** Tomaten 🍅** te screenen die resistent zijn tegen onder ander " de tomatenplaag". Een techniek op basis van **DNA** 🧬 die men ook gebruikt bij **Crime Scene** onderzoek! 🕵️ Zo helpen ze mee om de zaden van onze **130 gepassioneerde hobbykwekers** te screenen op resistentie!



**** nieuwe organismen op te sporen** in milieu-stalen zoals water, bodem, ... via DNA onderzoek. Dit DNA noemt men **eDNA (environmental DNA)**. Het DNA wordt vermenigvuldigd 🧪 en nadien geanalyseerd op een agarose gel. Ongekende organismen worden opgespoord 😊. Een andere toepassing richt zich op bio-films in mariene systemen.

Voor meer informatie over de richting Biotechnologie: scan onderstaande QR code.

