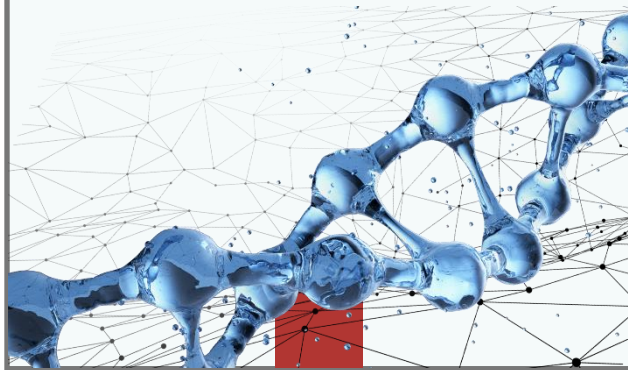




# NRGD Zomerpuzzel 2025



## Opgave 1 - Versleuteld in ons DNA

Baseparen zijn de basen in het DNA (of RNA) die met elkaar paren om de dubbele helixstructuur van DNA te vormen. DNA bestaat uit vier basen:

- A = Adenine
- T = Thymine
- C = Cytosine
- G = Guanine

Deze basen vormen vaste paren:

- A paart met T
- C paart met G

Een codon is een reeks van drie basen op een streng RNA (of DNA) die samen één aminozuur coderen in een eiwit.

Bijvoorbeeld, het RNA-codon AUG codeert voor het aminozuur methionine. Voor een lijst van alle codons, zie ook [Codon-Amino Acid Abbreviations](#)

Kan jij onderstaande vraag ontcijferen door de juiste aminozuren aan de codons te koppelen?

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| CAC ... GAA GTT GAG GAA TTA CCT CGT GAG TCT GAA AAT ACT GCT ACA |
| ATT GAG AGT GGT GCC TTT CAT GAG ACG AAC CGC GGC GAT ... ATC ... |
| CAC GAA ACC GAG GCA TTC TCC ATA AAT GAC ... ... CTT ATT AAT?    |

Ps. Niet iedere letter uit het alfabet heeft een corresponderend aminozuur.

## Opgave 2 - Versleuteld in ons DNA, deel 2

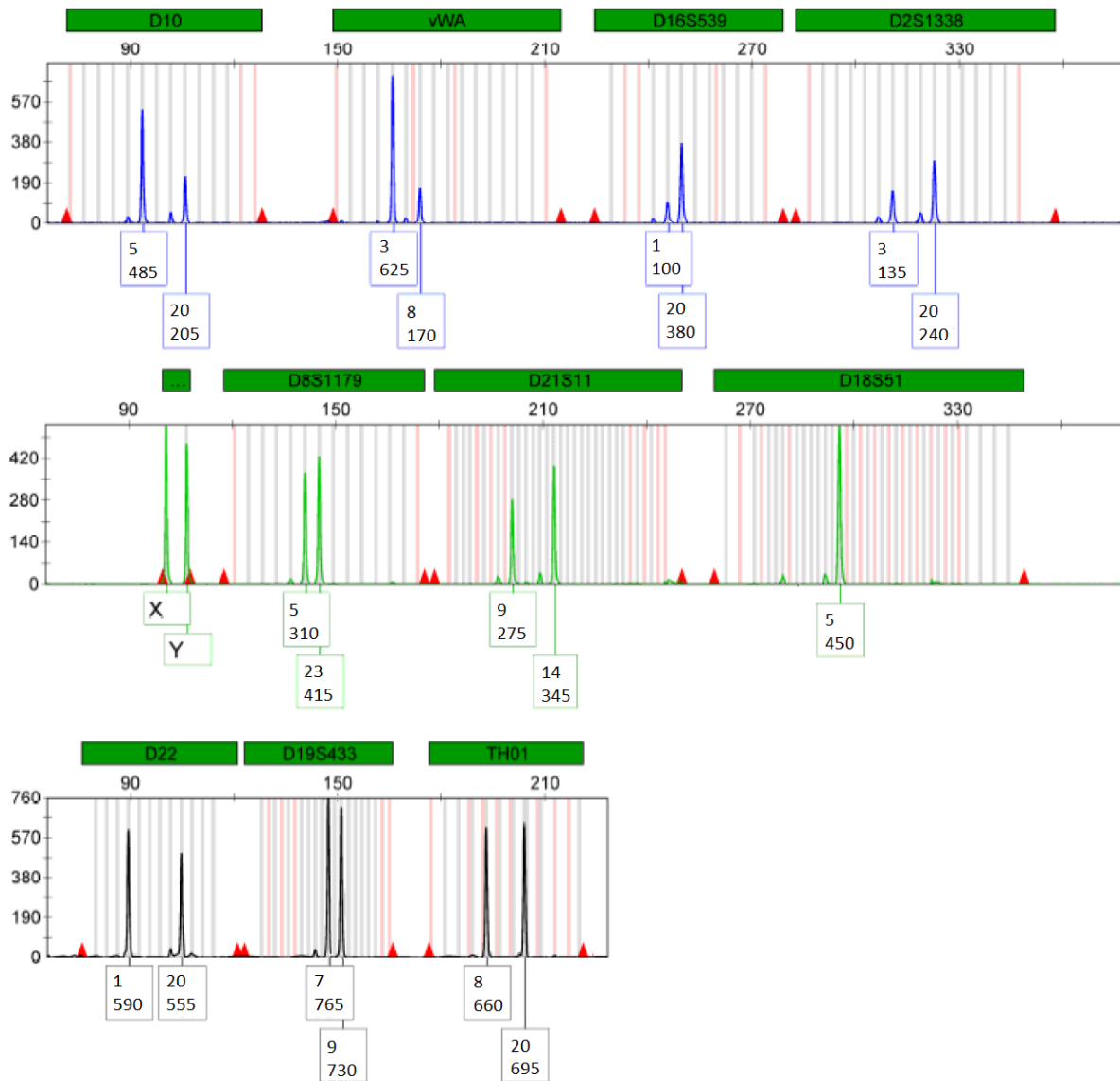
Net als bij opgave 1 hebben wij een tekst gecijferd met codons, maar bij deze opgave zijn de letters vervangen door cijfers. Helaas moet je zelf achterhalen welke cijfer bij welke base hoort. Hint: vanzelfsprekend komt de E het vaakst voor in de tekst.

|   |  |
|---|--|
| A |  |
| T |  |
| C |  |
| G |  |

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| 43344332224433444424443221321344324343331343344320241432444132 |
| 23244043324424333301232444433134333133231433334334432134433234 |
| 332442443340443243244123002444442232440113244443243            |

### Opgave 3 - Piekenprofiel

Hieronder zie je een piekenprofiel van een DNA-analyse. Wij hebben doormiddel van een simpele substitutie code hierin een tekst verstopt. Weet jij de tekst te ontcijferen? Gebruik zowel de locatie van de piek, als de intensiteit van de piek om de letter en lettervolgorde te achterhalen.



### Opgave 4 - Baseparen puzzel

Onderstaande puzzel moet ingevuld worden door alleen de baseparen **A-T** en **C-G** te gebruiken, het lijkt hiermee op een Binaire puzzel, bekijk bijvoorbeeld ook [Binaire puzzel](#) | [Puzzel uitleg](#) | [Denksport](#). Maar de Baseparen puzzel heeft meer regels en deze zijn:

- Gebruik alleen de letters A, T, C en G.
- Elke regel en elke kolom telt evenveel A's, T's, C's en G's, 3 voor iedere letter.
- Een letter komt nooit twee keer achter of onder elkaar voor.
- De letters mogen zowel enkel als in paren voorkomen.
- In het verlengde van een basepaar kan niet nogmaals een letter uit dat basepaar komen. Bijvoorbeeld, bij AT kan er niet nog een A achter, of een T voor komen te staan. Hier moeten dus een C of een G komen te staan.

Dus 

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | T | A |
|---|---|---|

 mag niet, maar 

|   |   |
|---|---|
| A | T |
|   | A |

 mag wel.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | A |   |   | T | A |   | A | T |   |   |   |
| T | G | A |   |   |   |   |   |   | C | A | G |
|   |   | 6 | G | C |   |   | A | G |   |   |   |
| 2 | C |   | A |   | G | C |   |   |   | G |   |
|   | A |   |   |   | C |   |   | A |   |   |   |
| G |   | A |   |   |   |   | C |   |   | A |   |
|   |   |   | 8 | C | G |   |   |   | 9 |   |   |
|   | G |   | C |   |   | 7 |   |   | T |   | A |
| 4 |   | A |   | 1 |   |   | T | 5 |   | G |   |
|   | G |   |   |   | T | A |   |   | G |   |   |
|   |   | T | C |   |   |   |   |   |   | A |   |
| C |   | G |   | A |   |   | C | G | 3 |   |   |

Nadat de puzzel volledig is ingevuld komen er 4 codons in rood uit, los deze op zoals bij de vorige opgave.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## **De eindoplossing**

Combineer de oplossingen van de opgaven. Wie zoeken wij?

Stuur de oplossing door naar [n.laan@nrgd.nl](mailto:n.laan@nrgd.nl) voor een speciale prijs.