

Hij is tegenwoordig niet meer weg te denken: de mobiele telefoon. Eind 2001 waren er in Nederland ongeveer 12 miljoen mobiele telefoons. Eind 2009 waren het er al 20 miljoen.

In deze periode was er sprake van exponentiële groei.

- 4p 5 Bereken met welk percentage het aantal mobiele telefoons jaarlijks toenam.

Je zou misschien denken dat er eind 2009 ook 20 miljoen mobiele telefoonnummers bestonden, maar er waren toen veel meer mobiele telefoonnummers dan mobiele telefoons.

In Nederland beginnen mobiele telefoonnummers met 06, gevolgd door een van de cijfers 1, 2, 3, 4, 5 of 8. Voor de overige cijfers worden alle cijfers van 0 tot en met 9 gebruikt. Het telefoonnummer bestaat in totaal uit tien cijfers.

Eind 2009 was al 82,2% van de beschikbare mobiele telefoonnummers uitgegeven.

- 3p 6 Bereken hoeveel mobiele telefoonnummers er in Nederland eind 2009 al waren uitgegeven.

De mobiele telefoon wordt vaak gebruikt om een tekstbericht te schrijven. Lange tijd hadden mobiele telefoons een toetsenbord zoals in de figuur. Het intypen van teksten met zo'n toetsenbord werkt vaak met het **T9**-systeem. T9 is een afkorting van 'Tekst op 9 toetsen'<sup>1)</sup>.

Dit systeem werkt als volgt: wanneer je een letter wilt typen, dan druk je eenmaal op de toets waar die letter op staat. Wil je bijvoorbeeld het woord 'hoi' typen, dan gebruik je de drie toetsen 4 (GHI) 6 (MNO) 4 (GHI).

Het T9-systeem zoekt in de ingebouwde woordenlijst naar het woord dat je zou kunnen bedoelen.

Er wordt met het T9-systeem ingetypt: 945. Dit kan bij elk van de woorden 'wik', 'wil', 'wij' of 'zij' horen. Als de mobiele telefoon geen woordenlijst zou bevatten, zou ook een niet-bestaand woord als 'ygk' of 'xik' bedoeld kunnen zijn.

- 3p 7 Bereken hoeveel woorden, bestaande en niet-bestaande samen, bij 945 horen.

figuur



noot 1 Het T9-systeem maakt gebruik van de negen toetsen 2 tot en met 9 en 0.

De 0 wordt gebruikt om een spatie in te voeren.

Een woordenlijst op een mobiele telefoon bevat heel veel woorden. Zodra je een toets indrukt, valt een groot deel van de woorden in de woordenlijst af. Bij elke volgende toets vallen er meer woorden af.

We bekijken een model waarbij een mobiele telefoon een woordenlijst bevat van 300 000 woorden. De letters zijn verdeeld over 8 toetsen. Dit houdt in dat bij elk cijfer dat wordt ingetoetst, steeds  $\frac{7}{8}$  deel van het overgebleven aantal woorden afvalt. Bij een lang woord blijf je toetsen indrukken totdat het **uniciteitspunt** bereikt wordt: het punt waarop er slechts één woord van de woordenlijst over is. Bij zo'n lang woord uit de woordenlijst wordt het uniciteitspunt al bereikt voordat het laatste cijfer is ingetoetst.

- 4p   **8** Bereken hoe vaak je in dit model een cijfer moet intoetsen om voor een lang woord uit die woordenlijst het uniciteitspunt te bereiken.