

**Examen VWO**

**2009**

tijdvak 1  
maandag 25 mei  
totale examentijd 3 uur

**wiskunde A1 Compex**

**Vragen 12 tot en met 18**

**In dit deel van het examen staan de vragen  
waarbij de computer wel wordt gebruikt.**

Het gehele examen bestaat uit 18 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 28 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Tijdens dit examen werk je in Excel. Door in het openingsscherm op **Excel werkbladen** te klikken start Excel automatisch op. Je komt dan meteen in het eerste werkblad dat hoort bij het eerste deel van de eerste opgave. Om naar een ander werkblad te gaan moet je op de tabs onder aan je scherm klikken. Je kunt tijdens dit gedeelte van het examen gemakkelijk van werkblad wisselen door op de tabs te klikken. Wanneer je Excel afsluit wordt alles wat je hebt gemaakt **niet** opgeslagen. Sluit dus pas af als je helemaal klaar bent. Mocht je per ongeluk Excel toch hebben afgesloten dan kun je altijd Excel weer opstarten. Je begint dan weer met de oorspronkelijke situatie.

## Eekhoorns

---

Een natuurorganisatie doet onderzoek naar de aanwezigheid van eekhoorns in een groot bos. Om een schatting te maken van het aantal eekhoorns in het bos maakt men gebruik van vrijwilligers.

Het bos wordt voor het onderzoek verdeeld in 80 verschillende gebieden. In elk gebied worden eekhoorns geteld door een vrijwilliger. Sommige vrijwilligers tellen in één gebied. Andere vrijwilligers tellen in twee of meer gebieden. Per gebied is er altijd maar 1 vrijwilliger die telt.

 Klik in het openingsscherm op **Excel werkbladen**. Je komt nu in het werkblad *Vrijwilligers*.

Je ziet hier een tabel met het aantal vrijwilligers dat in 1 gebied telt, het aantal vrijwilligers dat in 2 gebieden telt, enzovoorts. Op het werkblad zie je ook de grafiek die hoort bij deze tabel. Zowel in de tabel als in de grafiek kun je aflezen dat er 7 vrijwilligers zijn die in 2 gebieden tellen.

De tabel en de grafiek zijn niet compleet. Er ontbreekt namelijk één vrijwilliger.

4p 12 Bereken in hoeveel gebieden deze vrijwilliger telt.

De 80 gebieden zijn niet allemaal even groot.

 Klik op de tab **Tellingen1**. Je komt nu in het werkblad *Tellingen1*.

In kolom B staan de oppervlaktes van de gebieden. Zo kun je zien dat gebied 1 een oppervlakte heeft van 6,85 ha (1 ha = 1 hectare = 10 000 m<sup>2</sup>).

3p 13 Bereken met behulp van Excel de gemiddelde oppervlakte per gebied.

Voor het tellen van de eekhoorns gaan de vrijwilligers niet rechtstreeks op zoek naar eekhoorns. In plaats daarvan maken de vrijwilligers gebruik van een telmethode. Er zijn twee telmethodes: de nesttelmethode en de haarvalmethode. Bij de nesttelmethode telt een vrijwilliger de eekhoornnesten in een gebied. Een nest waarvan niet duidelijk is of het echt een nest is, telt maar voor de helft mee. Het aantal nesten in een gebied is daarom niet altijd een geheel aantal.

In de gebieden 1 tot en met 80 is geteld met de nesttelmethode. De resultaten van deze telling zie je in kolom C. Omdat eekhoorns meerdere nesten bouwen,

is het aantal eekhoorns kleiner dan het aantal nesten. Men hanteert hiervoor de volgende vuistregel:

$$\text{aantal eekhoorns} = \frac{\text{aantal nesten}}{4,5}$$

Het getal dat je met deze vuistregel krijgt voor het aantal eekhoorns in een gebied, moet je nog niet op gehelen afronden. Pas nadat alle aantallen per gebied zijn opgeteld om een schatting te krijgen van het totale aantal eekhoorns in het bos wordt dit totale aantal afgerond op een geheel aantal.

- 3p 14 Bereken hoe groot het totale aantal eekhoorns in deze 80 gebieden samen naar schatting is.


Bij de haarvalmethode worden aan bomen haarvallen opgehangen, ongeveer 1 haarval per ha. Een haarval is een plastic buis die aan beide kanten open is en in het midden wat voedsel bevat. Aan beide kanten van de buis zit een stukje kleefband. Als de eekhoorn zijn kop in de buis steekt om wat voedsel te bemachtigen, blijven enkele haren van de eekhoorn aan de kleefband plakken. Zo weet de vrijwilliger of een eekhoorn de haarval bezocht heeft.

Als in een gebied bijvoorbeeld 13 haarvallen zijn opgehangen en na enkele weken blijken er 11 daarvan haren te bevatten, dan is het percentage bezochte haarvallen in dat gebied gelijk aan 85. Dat percentage is een maat voor het aantal eekhoorns **per hectare** in dat gebied.

**foto**



Een ander bos is verdeeld in 25 gebieden. In elk van deze 25 gebieden is niet alleen geteld met de nesttelmethode, maar ook met de haarvalmethode.

 *Klik op de tab **Tellingen2**. Je komt nu in het werkblad **Tellingen2**.*

Op basis van deze tellingen in dit bos zijn 2 kolommen gemaakt: kolom B met het aantal eekhoorns per hectare in elk gebied (bepaald met behulp van de nesttelmethode) en kolom C met het percentage bezochte haarvallen in elk gebied.

Uit onderzoek is gebleken dat er een verband is tussen het aantal eekhoorns per hectare en het percentage bezochte haarvallen in een gebied. Dat verband is bij benadering als volgt:

$$\text{aantal eekhoorns per hectare} = a \cdot p$$

Hierin is  $p$  het percentage bezochte haarvallen en het getal  $a$  is een constante. Aan de hand van de gegevens in de kolommen B en C van één gebied kun je een schatting maken van de waarde van  $a$ . Zo krijg je 25 afzonderlijke schattingen van de waarde van  $a$ . Door van deze 25 schattingen het gemiddelde te nemen, ontstaat een nauwkeuriger schatting van de waarde van  $a$ .

- 4p 15 Bereken op deze manier de waarde van  $a$ .

Op een ziekenhuisafdeling zijn vaak niet alle bedden bezet. Het aantal door patiënten bezette bedden noemt men de **bedbezetting**.

Ziekenhuizen moeten ervoor zorgen dat de bedbezetting niet te laag en ook niet te hoog is. Een te lage bedbezetting betekent onnodig veel lege bedden die alleen maar geld kosten; bij een te hoge bedbezetting is de kans groot dat er voor spoedeisende gevallen geen plaats is.

We kijken in deze opgave naar verschillende afdelingen van een bepaald ziekenhuis.

Op afdeling R is een jaar (365 dagen) lang elke dag bijgehouden hoeveel patiënten er werden opgenomen (instroom) en hoeveel er weer vertrokken (uitstroom). Patiënten worden altijd 's middags opgenomen en vertrekken altijd 's ochtends. Ze blijven dus altijd minimaal één nacht op de afdeling.

 *Klik op de tab **Afdeling R**. Je komt nu in het werkblad **Afdeling R**.*

Je ziet hier de verzamelde gegevens. Dag 0 is de dag voordat men de in- en uitstroom begon te registreren. Toen waren er 's avonds 22 patiënten. Dit staat al in cel D2.

Op dag 1 mag er geen enkele patiënt naar huis en komen er 4 patiënten bij, dus dan zijn er 26 patiënten. Op dag 2 gaan er 2 patiënten naar huis en komen er 4 nieuwe patiënten bij, dus dan zijn er 's avonds 28 patiënten.

In kolom D kun je op deze manier uitrekenen hoeveel patiënten er aan het eind van elke dag zijn.

4p 16 Bereken hoeveel patiënten er waren aan het eind van dag 300.

 *Klik op de tab **Afdeling S**. Je komt nu in het werkblad **Afdeling S**.*

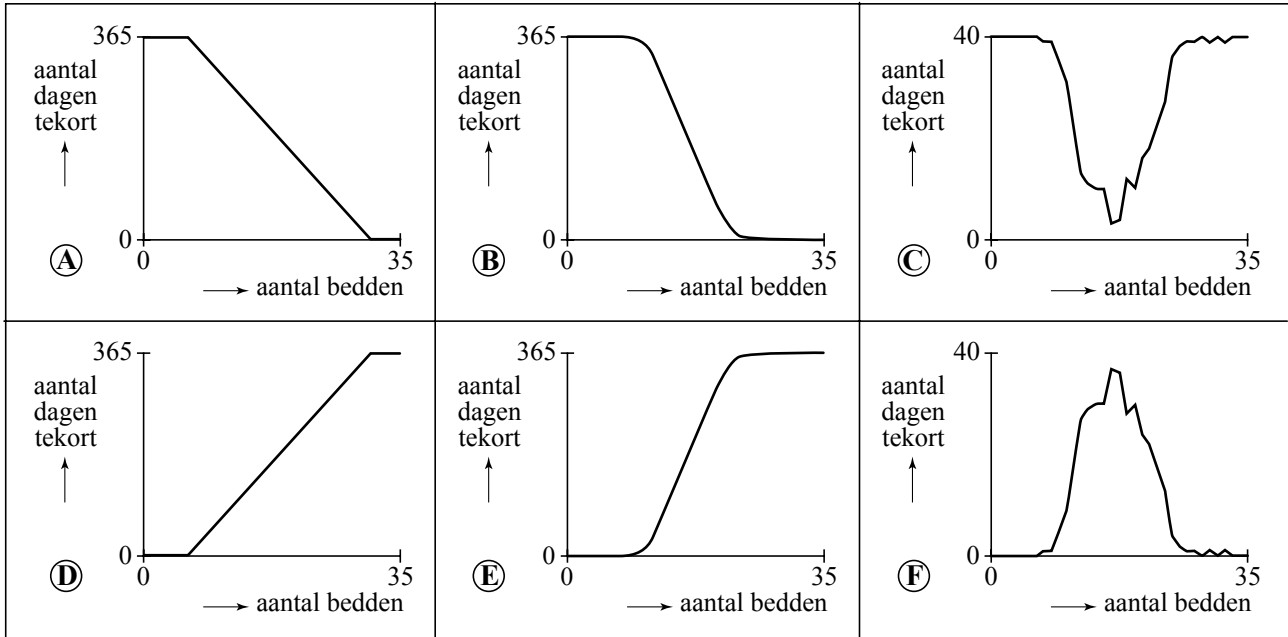
Hier staan de gegevens van afdeling S. De bedbezetting is hier van iedere dag al uitgerekend.

Op deze afdeling zijn 35 bedden. Die waren op geen enkele dag allemaal nodig. De meeste dagen stonden er zelfs flink wat bedden leeg. De directie wil onderzoeken of de afdeling met minder bedden toe zou kunnen.

Stel dat de afdeling in het onderzochte jaar over minder dan 35 bedden had beschikt. Misschien waren er dan op sommige dagen te weinig bedden geweest. (Patiënten zouden dan tijdelijk elders ondergebracht moeten worden.) Om hier snel zicht op te krijgen kun je met de schuifbalk het aantal bedden op afdeling S instellen. Dit aantal is te zien in cel G1. In kolom E komt dan bij elke dag een 1 als er een tekort aan bedden zou zijn geweest, en anders komt er een 0.

Het verband tussen het aantal bedden en het aantal dagen waarop er te weinig bedden zouden zijn geweest, kan in een grafiek worden weergegeven. Op de volgende pagina staan enkele grafieken afgebeeld.


figuur 1



4p 17 Welke van deze grafieken geeft dit verband het beste weer? Licht je antwoord toe.

Het aantal nachten dat een patiënt op een afdeling blijft, noemt men de **ligduur** van die patiënt. Op de afdelingen R en S heeft men wel de dagelijkse uitstroom en instroom bijgehouden, maar niet de ligduur van de patiënten.


Van afdeling T hebben we wel gegevens over de ligduur. Op deze afdeling zijn gedurende een jaar 2150 patiënten opgenomen. Van al deze patiënten is de ligduur genoteerd.

 *Klik op de tab **Ligduur Afdeling T**. Je komt nu in het werkblad **Ligduur Afdeling T**.*

Je ziet hier de frequentieverdeling van de ligduur op deze afdeling.

Het ziekenhuis brengt de dag van opname, de dag van vertrek en alle daartussen liggende dagen als verpleegdagen in rekening. Als een patiënt bijvoorbeeld op dag 11 wordt opgenomen en op dag 13 naar huis gaat, dan is de ligduur 2 nachten, maar er worden 3 verpleegdagen in rekening gebracht. Het totale aantal in rekening gebrachte verpleegdagen voor de onderzochte 2150 patiënten op afdeling T is daardoor een stuk hoger dan de totale ligduur.

6p 18 Bereken hoeveel procent hoger.

 *Als je helemaal klaar bent en je wilt je werk inleveren, dan kun je Excel afsluiten. Als gevraagd wordt om wijzigingen op te slaan, klik je op **Nee**. Je komt dan weer terug in het openingsscherm.*

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer wordt gebruikt.*

Tijdens dit examen werk je in Excel. Door in het openingsscherm op **Excel werkbladen** te klikken start Excel automatisch op. Je komt dan meteen in het eerste werkblad dat hoort bij het eerste deel van de eerste opgave. Om naar een ander werkblad te gaan moet je op de tabs onder aan je scherm klikken. Je kunt tijdens dit gedeelte van het examen gemakkelijk van werkblad wisselen door op de tabs te klikken. Wanneer je Excel afsluit wordt alles wat je hebt gemaakt **niet** opgeslagen. Sluit dus pas af als je helemaal klaar bent. Mocht je per ongeluk Excel toch hebben afgesloten dan kun je altijd Excel weer opstarten. Je begint dan weer met de oorspronkelijke situatie.

## Eekhoorns

---

Een natuurorganisatie doet onderzoek naar de aanwezigheid van eekhoorns in een groot bos. Om een schatting te maken van het aantal eekhoorns in het bos maakt men gebruik van vrijwilligers.

Het bos wordt voor het onderzoek verdeeld in 80 verschillende gebieden. In elk gebied worden eekhoorns geteld door een vrijwilliger. Sommige vrijwilligers tellen in één gebied. Andere vrijwilligers tellen in twee of meer gebieden. Per gebied is er altijd maar 1 vrijwilliger die telt.

 Klik in het openingsscherm op **Excel werkbladen**. Je komt nu in het werkblad *Vrijwilligers*.

Je ziet hier een tabel met het aantal vrijwilligers dat in 1 gebied telt, het aantal vrijwilligers dat in 2 gebieden telt, enzovoorts. Op het werkblad zie je ook de grafiek die hoort bij deze tabel. Zowel in de tabel als in de grafiek kun je aflezen dat er 7 vrijwilligers zijn die in 2 gebieden tellen.

De tabel en de grafiek zijn niet compleet. Er ontbreekt namelijk één vrijwilliger.

4p 12 Bereken in hoeveel gebieden deze vrijwilliger telt.

De 80 gebieden zijn niet allemaal even groot.

 Klik op de tab **Tellingen1**. Je komt nu in het werkblad *Tellingen1*.

In kolom B staan de oppervlaktes van de gebieden. Zo kun je zien dat gebied 1 een oppervlakte heeft van 6,85 ha (1 ha = 1 hectare = 10 000 m<sup>2</sup>).

3p 13 Bereken met behulp van Excel de gemiddelde oppervlakte per gebied.

Voor het tellen van de eekhoorns gaan de vrijwilligers niet rechtstreeks op zoek naar eekhoorns. In plaats daarvan maken de vrijwilligers gebruik van een telmethode. Er zijn twee telmethodes: de nesttelmethode en de haarvalmethode. Bij de nesttelmethode telt een vrijwilliger de eekhoornnesten in een gebied. Een nest waarvan niet duidelijk is of het echt een nest is, telt maar voor de helft mee. Het aantal nesten in een gebied is daarom niet altijd een geheel aantal.

In de gebieden 1 tot en met 80 is geteld met de nesttelmethode. De resultaten van deze telling zie je in kolom C. Omdat eekhoorns meerdere nesten bouwen,

is het aantal eekhoorns kleiner dan het aantal nesten. Men hanteert hiervoor de volgende vuistregel:

$$\text{aantal eekhoorns} = \frac{\text{aantal nesten}}{4,5}$$

Het getal dat je met deze vuistregel krijgt voor het aantal eekhoorns in een gebied, moet je nog niet op gehelen afronden. Pas nadat alle aantallen per gebied zijn opgeteld om een schatting te krijgen van het totale aantal eekhoorns in het bos wordt dit totale aantal afgerond op een geheel aantal.

- 3p 14 Bereken hoe groot het totale aantal eekhoorns in deze 80 gebieden samen naar schatting is.


Bij de haarvalmethode worden aan bomen haarvallen opgehangen, ongeveer 1 haarval per ha. Een haarval is een plastic buis die aan beide kanten open is en in het midden wat voedsel bevat. Aan beide kanten van de buis zit een stukje kleefband. Als de eekhoorn zijn kop in de buis steekt om wat voedsel te bemachtigen, blijven enkele haren van de eekhoorn aan de kleefband plakken. Zo weet de vrijwilliger of een eekhoorn de haarval bezocht heeft.

Als in een gebied bijvoorbeeld 13 haarvallen zijn opgehangen en na enkele weken blijken er 11 daarvan haren te bevatten, dan is het percentage bezochte haarvallen in dat gebied gelijk aan 85. Dat percentage is een maat voor het aantal eekhoorns **per hectare** in dat gebied.

**foto**



Een ander bos is verdeeld in 25 gebieden. In elk van deze 25 gebieden is niet alleen geteld met de nesttelmethode, maar ook met de haarvalmethode.

 *Klik op de tab **Tellingen2**. Je komt nu in het werkblad **Tellingen2**.*

Op basis van deze tellingen in dit bos zijn 2 kolommen gemaakt: kolom B met het aantal eekhoorns per hectare in elk gebied (bepaald met behulp van de nesttelmethode) en kolom C met het percentage bezochte haarvallen in elk gebied.

Uit onderzoek is gebleken dat er een verband is tussen het aantal eekhoorns per hectare en het percentage bezochte haarvallen in een gebied. Dat verband is bij benadering als volgt:

$$\text{aantal eekhoorns per hectare} = a \cdot p$$

Hierin is  $p$  het percentage bezochte haarvallen en het getal  $a$  is een constante. Aan de hand van de gegevens in de kolommen B en C van één gebied kun je een schatting maken van de waarde van  $a$ . Zo krijg je 25 afzonderlijke schattingen van de waarde van  $a$ . Door van deze 25 schattingen het gemiddelde te nemen, ontstaat een nauwkeuriger schatting van de waarde van  $a$ .

- 4p 15 Bereken op deze manier de waarde van  $a$ .

Op een ziekenhuisafdeling zijn vaak niet alle bedden bezet. Het aantal door patiënten bezette bedden noemt men de **bedbezetting**.

Ziekenhuizen moeten ervoor zorgen dat de bedbezetting niet te laag en ook niet te hoog is. Een te lage bedbezetting betekent onnodig veel lege bedden die alleen maar geld kosten; bij een te hoge bedbezetting is de kans groot dat er voor spoedeisende gevallen geen plaats is.

We kijken in deze opgave naar verschillende afdelingen van een bepaald ziekenhuis.

Op afdeling R is een jaar (365 dagen) lang elke dag bijgehouden hoeveel patiënten er werden opgenomen (instroom) en hoeveel er weer vertrokken (uitstroom). Patiënten worden altijd 's middags opgenomen en vertrekken altijd 's ochtends. Ze blijven dus altijd minimaal één nacht op de afdeling.

 *Klik op de tab **Afdeling R**. Je komt nu in het werkblad **Afdeling R**.*

Je ziet hier de verzamelde gegevens. Dag 0 is de dag voordat men de in- en uitstroom begon te registreren. Toen waren er 's avonds 22 patiënten. Dit staat al in cel D2.

Op dag 1 mag er geen enkele patiënt naar huis en komen er 4 patiënten bij, dus dan zijn er 26 patiënten. Op dag 2 gaan er 2 patiënten naar huis en komen er 4 nieuwe patiënten bij, dus dan zijn er 's avonds 28 patiënten.

In kolom D kun je op deze manier uitrekenen hoeveel patiënten er aan het eind van elke dag zijn.

4p 16 Bereken hoeveel patiënten er waren aan het eind van dag 300.

 *Klik op de tab **Afdeling S**. Je komt nu in het werkblad **Afdeling S**.*

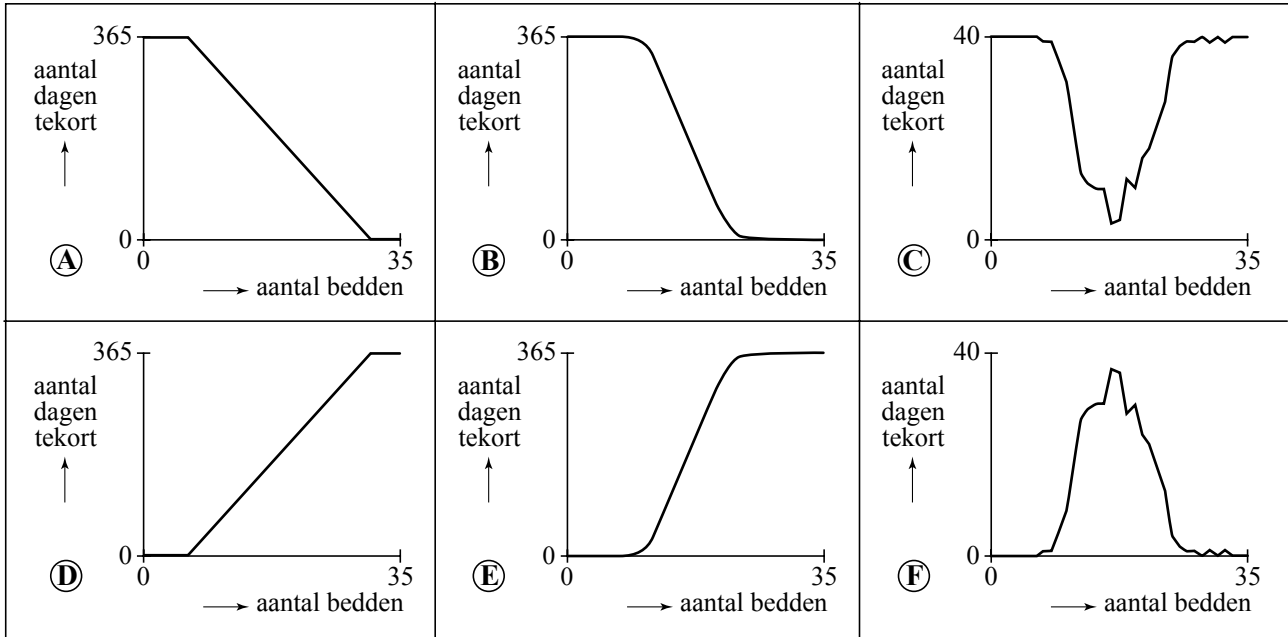
Hier staan de gegevens van afdeling S. De bedbezetting is hier van iedere dag al uitgerekend.

Op deze afdeling zijn 35 bedden. Die waren op geen enkele dag allemaal nodig. De meeste dagen stonden er zelfs flink wat bedden leeg. De directie wil onderzoeken of de afdeling met minder bedden toe zou kunnen.

Stel dat de afdeling in het onderzochte jaar over minder dan 35 bedden had beschikt. Misschien waren er dan op sommige dagen te weinig bedden geweest. (Patiënten zouden dan tijdelijk elders ondergebracht moeten worden.) Om hier snel zicht op te krijgen kun je met de schuifbalk het aantal bedden op afdeling S instellen. Dit aantal is te zien in cel G1. In kolom E komt dan bij elke dag een 1 als er een tekort aan bedden zou zijn geweest, en anders komt er een 0.

Het verband tussen het aantal bedden en het aantal dagen waarop er te weinig bedden zouden zijn geweest, kan in een grafiek worden weergegeven. Op de volgende pagina staan enkele grafieken afgebeeld.


figuur 1



4p 17 Welke van deze grafieken geeft dit verband het beste weer? Licht je antwoord toe.

Het aantal nachten dat een patiënt op een afdeling blijft, noemt men de **ligduur** van die patiënt. Op de afdelingen R en S heeft men wel de dagelijkse uitstroom en instroom bijgehouden, maar niet de ligduur van de patiënten.


Van afdeling T hebben we wel gegevens over de ligduur. Op deze afdeling zijn gedurende een jaar 2150 patiënten opgenomen. Van al deze patiënten is de ligduur genoteerd.

 *Klik op de tab **Ligduur Afdeling T**. Je komt nu in het werkblad **Ligduur Afdeling T**.*

Je ziet hier de frequentieverdeling van de ligduur op deze afdeling.

Het ziekenhuis brengt de dag van opname, de dag van vertrek en alle daartussen liggende dagen als verpleegdagen in rekening. Als een patiënt bijvoorbeeld op dag 11 wordt opgenomen en op dag 13 naar huis gaat, dan is de ligduur 2 nachten, maar er worden 3 verpleegdagen in rekening gebracht. Het totale aantal in rekening gebrachte verpleegdagen voor de onderzochte 2150 patiënten op afdeling T is daardoor een stuk hoger dan de totale ligduur.

6p 18 Bereken hoeveel procent hoger.

 *Als je helemaal klaar bent en je wilt je werk inleveren, dan kun je Excel afsluiten. Als gevraagd wordt om wijzigingen op te slaan, klik je op **Nee**. Je komt dan weer terug in het openingsscherm.*

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer wordt gebruikt.*