

**Formeel Denken 2010**  
**Toets 2: Predikaatlogica**  
(06/10/10)

Voor je verder leest, schrijf je naam, studentnummer en studierichting op het antwoordvel!

Het cijfer voor deze toets is het aantal punten gedeeld door tien. De eerste tien punten zijn gratis. Veel succes!

In opgaven 2 en 3 gebruiken we de volgende interpretatie:

$M$	mensen
$V$	voedsel
$k$	Karel
$B(x)$	$x$ is een boer
$E(x, y)$	$x$ eet $y$
$K(x, y)$	$x$ kent $y$
$Q(x)$	$x$ bevat vlees of vis

1. Schrijf de volgende formule volgens de officiële grammatica uit de syllabus. (10 punten)

$$\neg \exists x \in D [P(x)] \rightarrow \forall y, z \in D [\neg P(y) \wedge \neg P(z)]$$

2. Geef bij de volgende formules uit de predikaatlogica met gelijkheid de betekenis in het Nederlands: (10 + 10 punten)

(a)

$$\exists x \in M (\neg B(x) \wedge K(k, x))$$

(b)

$$\forall x \in M (B(x) \rightarrow \exists y \in V (Q(y) \wedge E(x, y)))$$

3. Geef formules van de predikaatlogica met gelijkheid die hetzelfde betekenen als de volgende zinnen: (10 + 10 + 15 punten)

(a) Wat de boer niet kent dat eet hij niet.

(b) Karel is een vegetariër.

(c) Karel kent precies twee boeren.

4. Geef twee interpretaties, één waaronder de volgende formule wel waar is, en één waaronder hij niet waar is: (15 punten)

$$\forall x, y, z \in D (R(x, y) \wedge R(y, z) \rightarrow R(x, z))$$

Verklaar je antwoorden.

5. Geldt de volgende uitspraak? (10 punten)

$$\neg(\exists x \in D P(x)) \vDash \forall x \in D (\neg P(x))$$

Verklaar je antwoord.