

**Formeel Denken 2015**  
**Toets 2: Predikaatlogica**  
(23/09/15)

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 de eerste twee opgaven gebruiken we de volgende interpretatie:

$M$	het domein van de mannen
$V$	het domein van de vrouwen
$k$	Koos
$j$	Joris
$L(x, y)$	$x$ is langer dan $y$

1. Geef voor ieder van de volgende Nederlandse zinnen een formule van de predikaatlogica met gelijkheid die zo precies mogelijk de betekenis van die zin formaliseert:

- (a) *Koos en Joris zijn even lang.* (10 punten)
- (b) *Mannen zijn geen vrouwen.* (10 punten)
- (c) *Er is precies één man die langer is dan Koos.* (10 punten)
- (d) *De langste man is langer dan de langste vrouw.* (10 punten)

2. Beschouw de volgende formule van de predikaatlogica:

$$\forall x, y \in V [x \neq y \rightarrow L(x, y) \vee L(y, x)]$$

- (a) Schrijf deze formule volgens de officiële grammatica uit de syllabus. (10 punten)
- (b) Geef een Nederlandse zin die de betekenis van deze formule zo precies mogelijk omschrijft. (15 punten)

3. In de propositielogica kennen we  $\models f$ ,  $f \models g$  en  $f \equiv g$ . In het dictaat zijn voor de predikaatlogica alleen de eerste twee gedefinieerd. Geef nu een definitie van  $f \equiv g$  voor predikaatlogica die aansluit bij die twee bestaande definities. (15 punten)

4. Geef een interpretatie  $I_4$  in een model  $M_4$  waaronder de volgende formule waar is:

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

- Verklaar je antwoord. (10 punten)