

**Toets OR2S, donderdag 6 december 2001, 09.30 - 12.30 uur.**  
**Zorg voor heldere formuleringen en duidelijke uitwerkingen.**

**Opgave 1.**

Bij een werkstation arriveren volgens Poisson processen 3 soorten opdrachten. In de afgelopen 10 weken (400 uur) waren dat in totaal 100 opdrachten van soort 1, 25 opdrachten van soort 2 en 3 opdrachten van soort 3. Voor soort 1 en soort 3 is de bewerkingsduur per opdracht deterministisch verdeeld, voor soort 2 is deze negatief exponentieel verdeeld. Voor soort 1 is het gemiddelde 2 uur, voor soort 2 is het 4 uur en voor soort 3 bedraagt het gemiddelde 20 uur.

- a) Bepaal de gemiddelde wachttijd als de opdrachten in volgorde van binnenkomst verwerkt worden.
- b) Bepaal de gemiddelde wachttijden als soort 1 voorrang krijgt over de soorten 2 en 3 en soort 2 weer voorrang krijgt over soort 3. (Een eenmaal begonnen opdracht wordt niet meer onderbroken.)

**Opgave 2.**

Bij een klein call-center komen volgens een Poisson proces gemiddeld 40 opdrachten per uur aan. Er zijn 2 telefonisten en bovendien 2 wachtplaatsen. Opdrachten die arriveren als er al 4 klanten in het systeem zijn, gaan verloren. De gespreksduur per klant is negatief exponentieel verdeeld met een gemiddelde van 3 minuten.

- a) Stel het stroomdiagram op en bepaal de evenwichtsverdeling van het aantal opdrachten in het systeem.
- b) Bepaal het gemiddelde aantal per uur geholpen klanten.

**Opgave 3.**

Beschouw het volgende productienetwerk. Opdrachten starten bij machine 1 en gaan vervolgens naar machine 2. Daarna gaat de opdracht met kans 0.5 door naar machine 3 en met kans 0.5 is de opdracht klaar. Na machine 3 gaat de opdracht terug naar machine 1 en begint dit proces weer van voren af aan. Zodra een opdracht klaar is wordt met een nieuwe opdracht begonnen. Het totale aantal opdrachten in het systeem is altijd gelijk aan 3. De bewerkingstijd in de stations 1, 2 en 3 is negatief exponentieel met een gemiddelde van respectievelijk 2, 3 en 2 minuten per opdracht.

- a) Bepaal de gemiddelde productie per uur.
- b) Bepaal het gemiddelde aantal opdrachten bij elk van de stations.