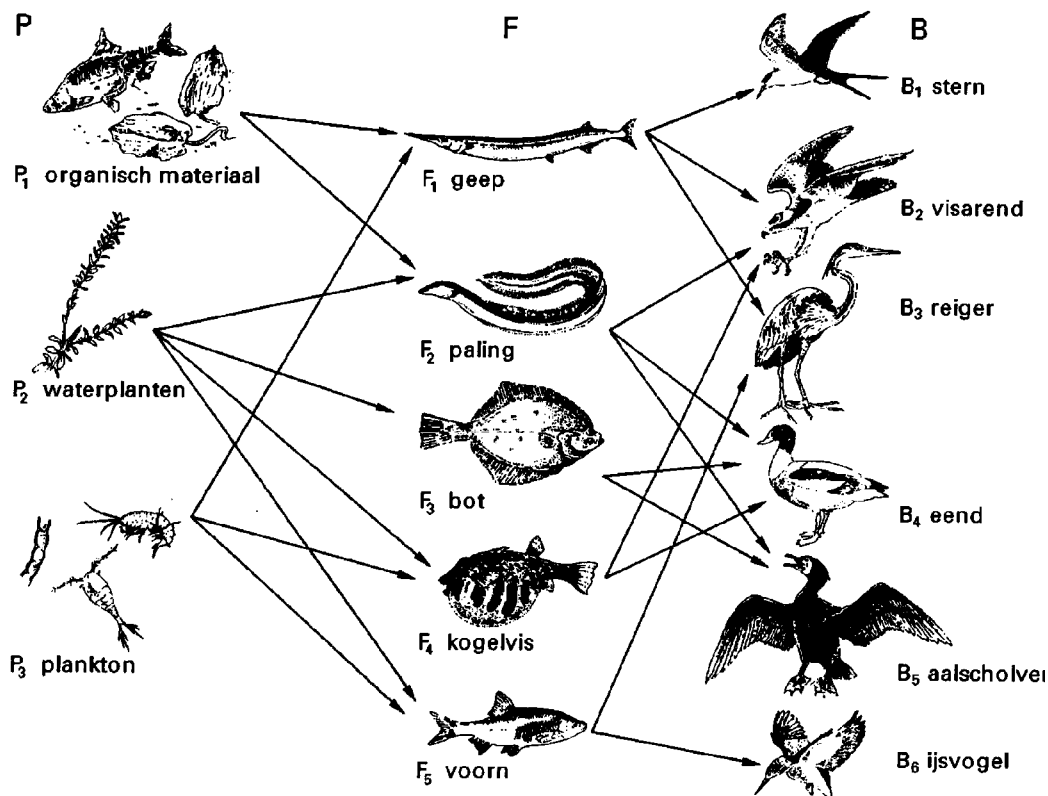


## Opgave 1 Voedselketen

Hieronder zie je een deel van de voedselketen van vogels voor de kust van Long Island (VS). Zo zie je bijvoorbeeld dat een voorn plankton en waterplanten eet. De voorn wordt onder andere door de ijsvogel gegeten.

figuur 1



Stel dat er sprake is van een verhoging van de hoeveelheid vergif in de waterplanten. Neem aan dat alleen de aangegeven planten en dieren gegeten worden. Met het voedsel wordt ook het vergif doorgegeven.

- 3p 1  Mag je een verhoging van de hoeveelheid vergif bij alle genoemde vogels verwachten? Licht je antwoord toe.

Het is mogelijk bovenstaande voedselketen weer te geven met behulp van matrices. De voedselstromen van P naar F zijn in matrix M weergegeven.

$$M: \begin{matrix} \text{naar} \\ \text{van} \end{matrix} \begin{matrix} P_1 & P_2 & P_3 \\ F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \\ F_5 \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Een 1 in de matrix betekent dat de één als voedsel dient voor de ander en een 0 geeft aan dat de één niet door de ander wordt gegeten. Zo betekent bijvoorbeeld het getal 1 linksboven in de matrix dat  $P_1$  door  $F_1$  wordt gegeten en het cijfer 0 linksonder dat  $P_1$  niet door  $F_5$  wordt gegeten.

- 5p 2  Maak een dergelijke matrix N die de voedselstromen van F naar B weergeeft.
- 5p 3  Vermenigvuldig matrix N met matrix M.
- 3p 4  Wat is de betekenis van de getallen in de produktmatrix van vraag 3?