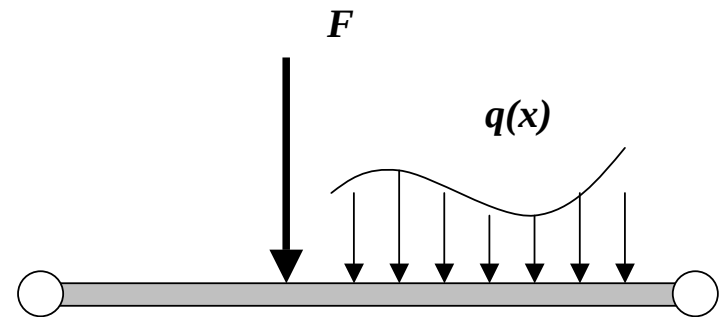
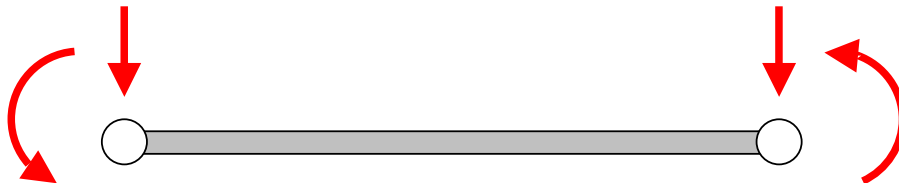


KNOOPBELASTINGEN

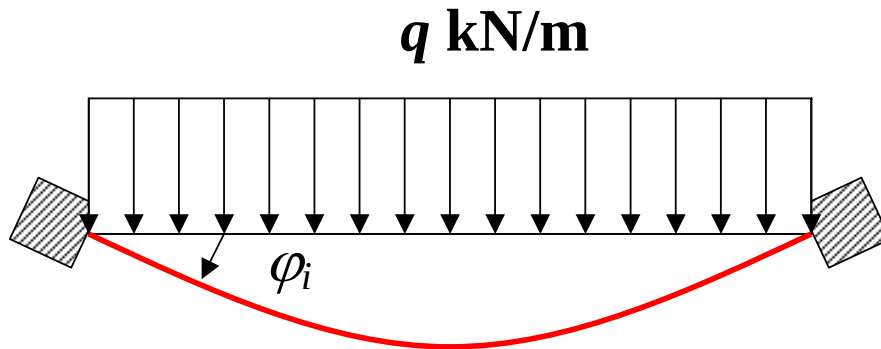


ELEMENTBELASTING

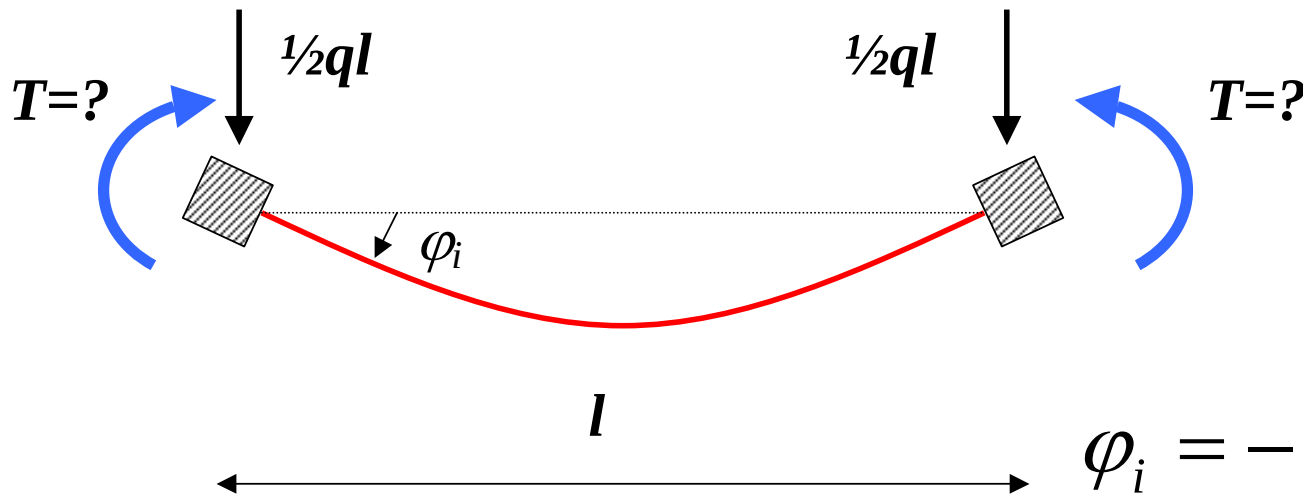


EQUIVALENTE
KNOOPBELASTINGEN

**EQUIVALENTE BELASTING OP DE KNOPEN
(BUIGING MET NIET VERPLAATSBARE KNOPEN)**



$$\varphi_i = \frac{-ql^3}{24EI}$$

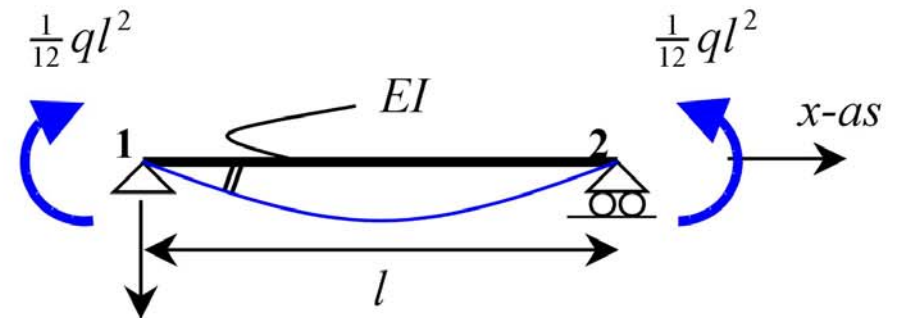
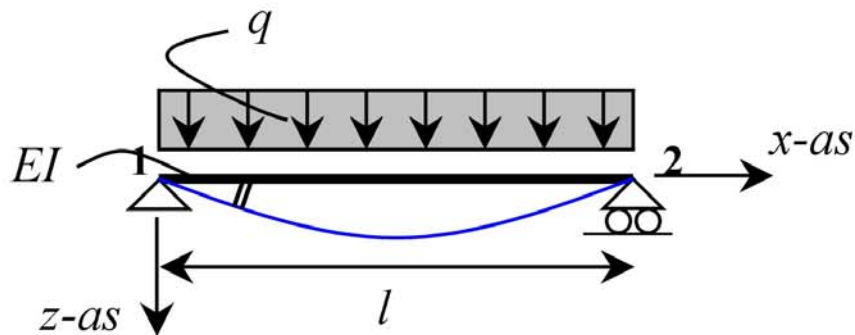


Equivalent :

Equivalente belasting
levert dezelfde rotaties
in de knopen als de
elementbelasting

$$\varphi_i = -\frac{Tl}{3EI} - \frac{Tl}{6EI} = -\frac{Tl}{2EI}$$

GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING



$$\begin{bmatrix} T_1^{(e)} \\ T_2^{(e)} \end{bmatrix} = \frac{ql^2}{12} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$f_{eq}^{(e)} = \begin{bmatrix} T_i^{(e)} \\ T_j^{(e)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{12}ql^2 \\ \frac{1}{12}ql^2 \end{bmatrix}$$

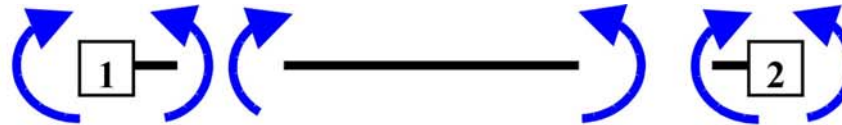
RESULTAAT

- Vervang de elementbelasting op element (e) door een equivalente belasting op de knopen
- Doe dit voor alle elementen met een elementbelasting

$$f_{\text{totaal}} = f_{\text{knoop}} + \sum_e f_{eq}^{(e)}$$

KRACHTSVERDELING PER ELEMENT

Stap 1

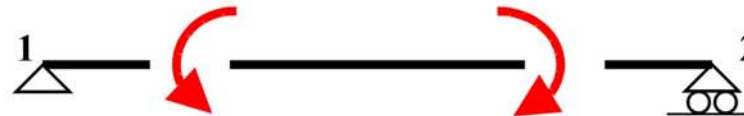


Equivalentente kracht op de knopen

Effect op staafuiteinde :

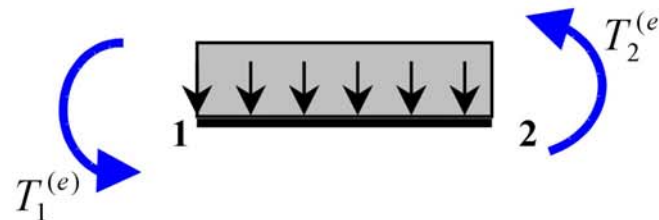
Een koppel dat er in werkelijkheid niet is !

Stap 2



Voor de werkelijke elementkrachten moet de equivalente belasting er weer van af en de elementbelasting erop.

Stap 3



Werkelijke elementkrachten op de staafeinden t.g.v. een elementbelasting

Dit zijn de momenten op de staafuiteinden waarmee de momentenlijn kan worden getekend.

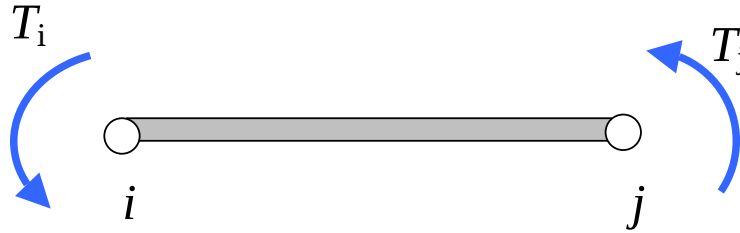
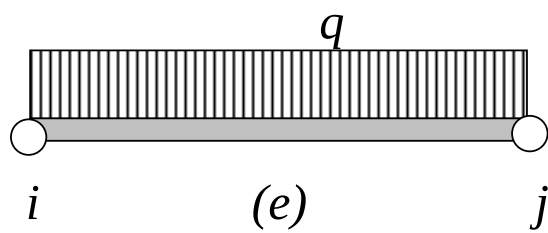
ELEMENTKRACHTENVECTOR AANPASSEN

$$f^{(e)} = \boxed{K^{(e)} u^{(e)}} - \boxed{f_{eq}^{(e)}}$$

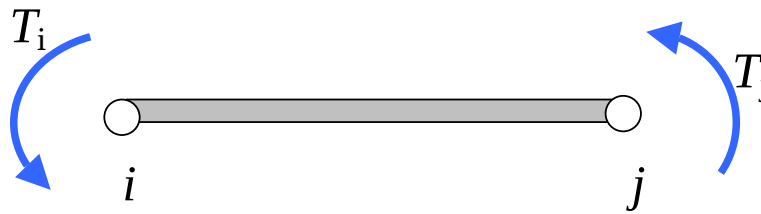
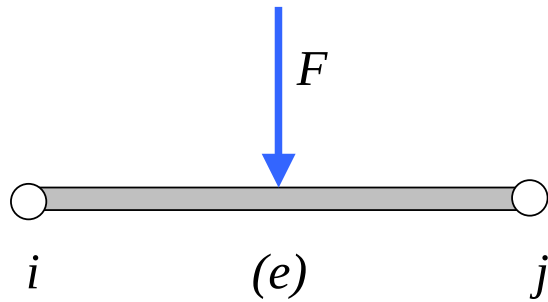
Correctie op de gevonden
staafkrachten i.v.m. de
elementbelasting i.p.v. de
equivalente belasting

Momenten op de staafuiteinden ten gevolge
van de equivalente belasting en de daarmee
gevonden knoopverplaatsingen

STANDAARD GEVALLEN



$$f_{eq}^{(e)} = \begin{bmatrix} -\frac{ql^2}{12} \\ \frac{ql^2}{12} \end{bmatrix}$$



$$f_{eq}^{(e)} = \begin{bmatrix} -\frac{Fl}{8} \\ \frac{Fl}{8} \end{bmatrix}$$

SAMENVATTEND zie elementbelasting.pdf

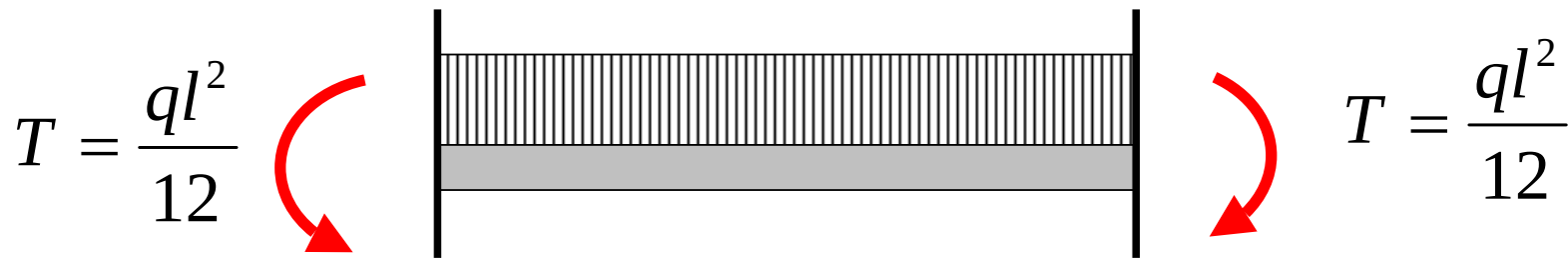
OPLOSSINGSFASE, ASSEMBLAGE OP SYSTEEM-NIVEAU :

$$f_{\text{totaal}} = f_{\text{knoop}} + \sum_e f_{eq}^{(e)}$$

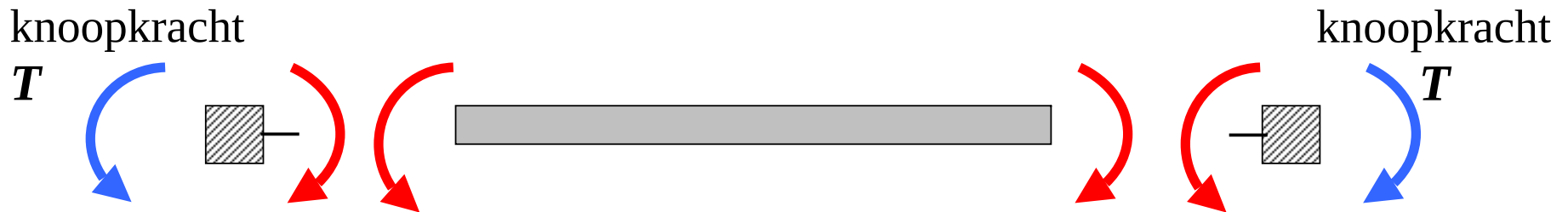
POSTPROCESSING, STAAFKRACHTEN PER ELEMENT:

$$f^{(e)} = K^{(e)} u^{(e)} - f_{eq}^{(e)}$$

EQUIVALENTE BELASTING VERSUS PRIMAIRE KRACHTEN (ROUTE IN HET BOEK)



vasthoudkrachten, primaire krachten



equivalente knooplasten

=

- primaire krachten

SAMENVATTEND zie aanvulling blz 44-47

OPLOSSINGSFASE, ASSEMBLAGE OP SYSTEEM-NIVEAU :

$$f_{\text{totaal}} = f_{\text{knoop}} - \sum_e f_{\text{prim}}^{(e)}$$

POSTPROCESSING, STAAFKRACHTEN PER ELEMENT:

$$f^{(e)} = K^{(e)} u^{(e)} + f_{\text{prim}}^{(e)}$$