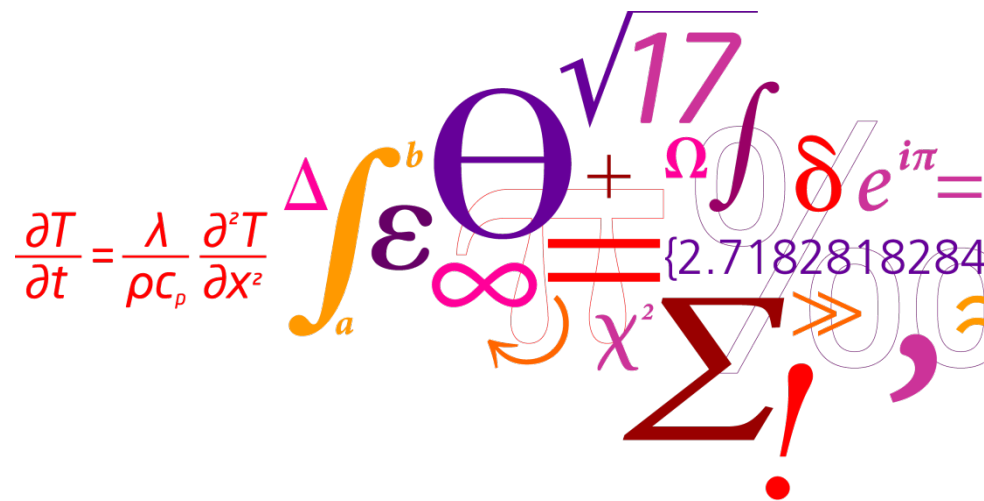


Forskydning uden bøjler – Opbyg en empirisk formel

Per Goltermann


$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\lambda}{\rho c_p} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$
$$\int_a^b \varepsilon \Theta^{\sqrt{17}} + \Omega \int \delta e^{i\pi} = \{2.7182818284\}$$
$$\infty = \chi^2 \sum!$$

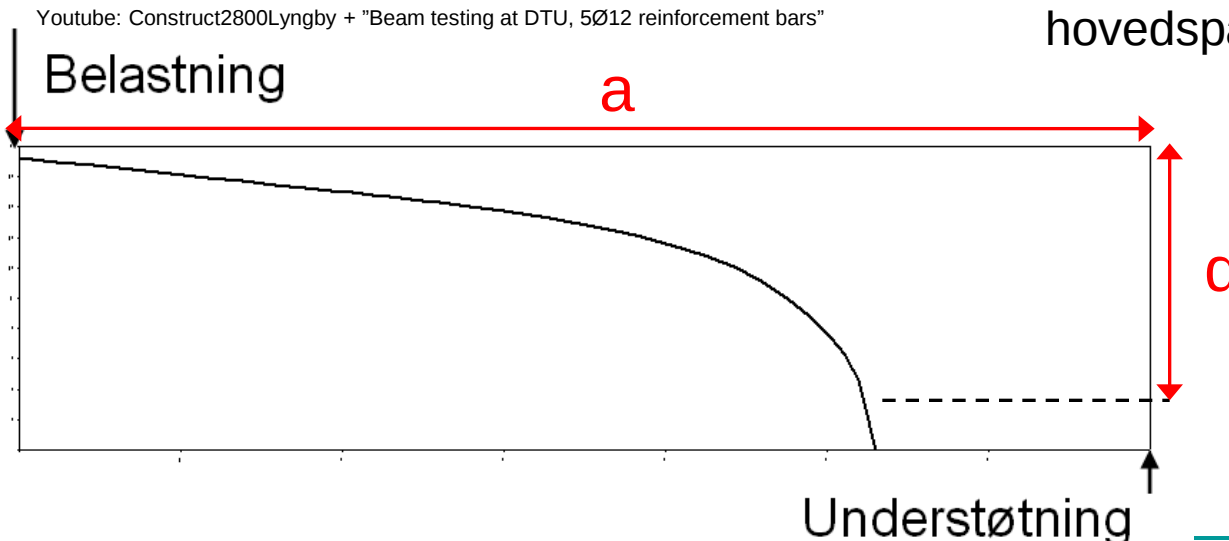
Brudtyper i forskydning uden bøjler



Forskydningsrevner i bjælker (eller dækelementer) uden forskydningsarmering udvikler sig hurtigt til brud.

Her er forskydningsbruddet kombineret med udrivning af armeringen

Startrevnen følger hovedspændingsretningerne



Hvilke parametre skal med ?

Parametrene nedenfor kunne måske betyde noget

- Højde og bredde
- Trykstyrke f_c
- Flydestyrke f_y
- Armeringsmængde
- Størrelseseffekt (på styrke)
- Buevirkning a/d

Man samler en mængde data

ABK, report R237

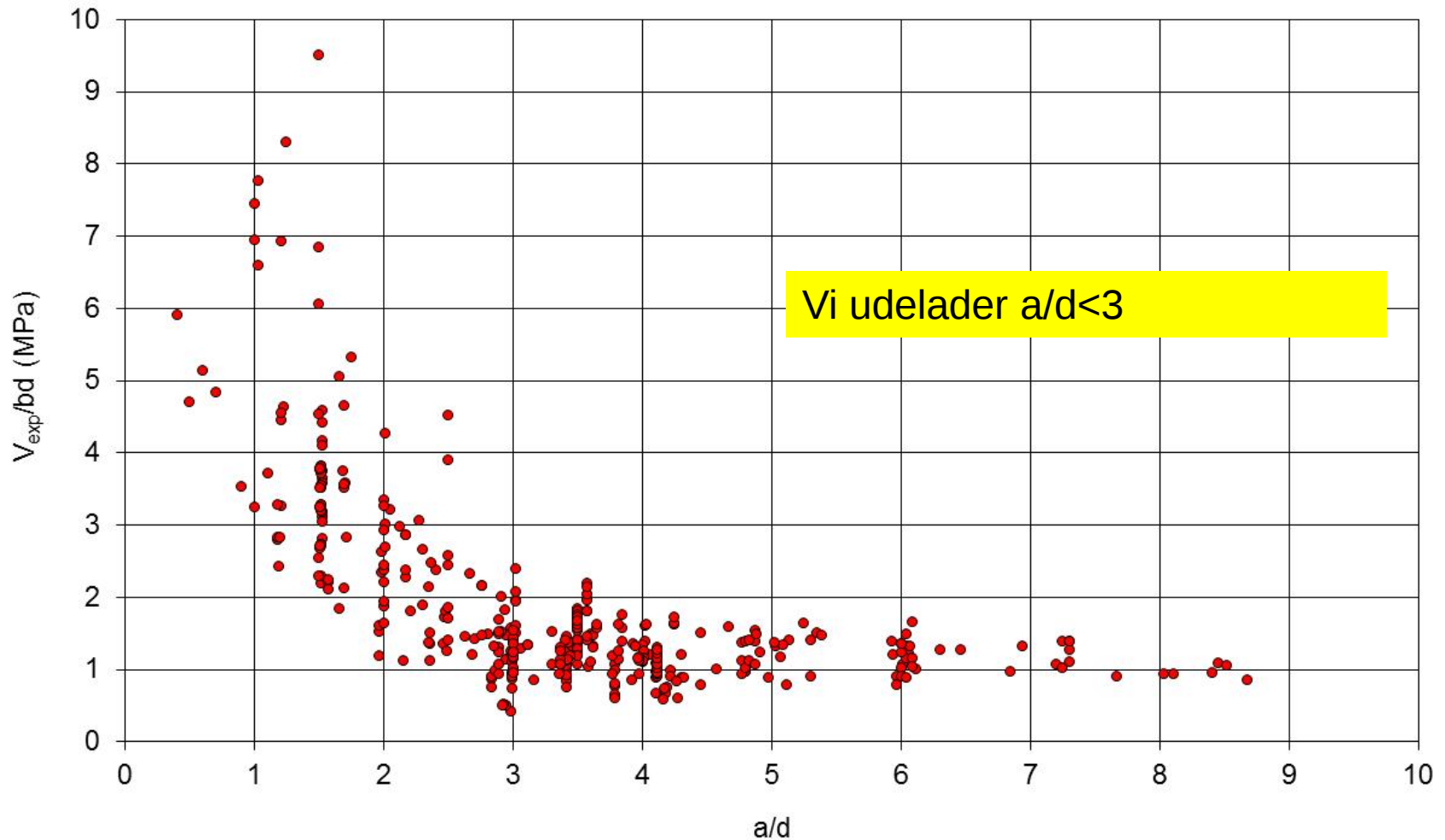
<http://www.byg.dtu.dk/upload/institutter/byg/publications/rapporter/abk-r237.pdf>

I alt 410 forsøg

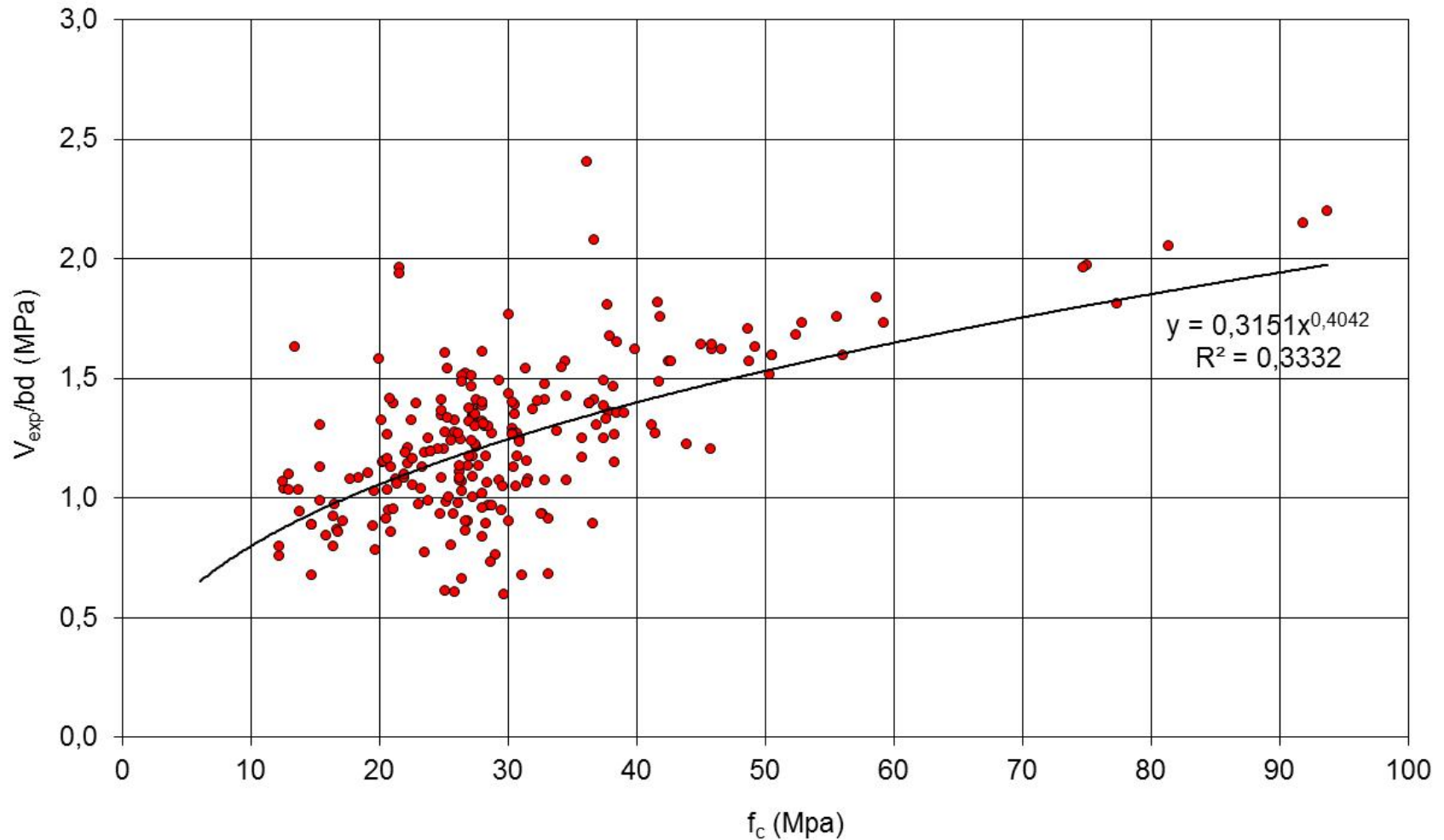
Tal i SI enheder								
Tallene i publikationen er i US-enheder og er her oversat til almindelige enheder								
Id	b (mm)	h (mm)	d (mm)	a/d	fc (Mpa)	As (mm ²)	fy (Mpa)	Vexp(kN)
III--24A	177,8	609,6	533,4	1,52	17,8	2580,6	315,1	295,8
III--24B	177,8	609,6	533,4	1,52	20,6	2580,6	315,1	302,5
III--25A	177,8	609,6	533,4	1,52	24,3	3283,9	313,0	266,9
III--25B	177,8	609,6	533,4	1,52	17,2	3283,9	313,0	289,1
III--26A	177,8	609,6	533,4	1,52	21,6	4032,3	302,0	420,4
III--26B	177,8	609,6	533,4	1,52	20,6	4032,3	302,0	395,9
III--27A	177,8	609,6	533,4	1,52	21,4	2580,6	315,1	347,0
III--27B	177,8	609,6	533,4	1,52	22,9	2580,6	315,1	355,9
III--28A	177,8	609,6	533,4	1,52	23,3	3283,9	313,0	302,5
III--28B	177,8	609,6	533,4	1,52	22,4	3283,9	313,0	340,3
III--29A	177,8	609,6	533,4	1,52	21,7	4032,3	302,0	389,2
III--29B	177,8	609,6	533,4	1,52	25,0	4032,3	302,0	435,9
A----A1	177,8	304,8	261,6	3,06	30,3	1006,4	310,3	60,1
A----A2	177,8	304,8	266,7	3,00	31,0	1019,4	310,3	66,7
A----A3	177,8	304,8	268,0	2,99	31,0	1058,1	310,3	75,6
A----A4	177,8	304,8	270,0	2,96	31,5	1135,5	310,3	71,2
A----B1	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----B2	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----B3	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----B4	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----C1	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----C2	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----C3	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
A----C4	177,8	304,8	266,7	3,00	21,2	767,7	310,3	56,3
B-----1	152,4	304,8	268,2	3,41	36,7	774,2	310,3	57,8
B-----2	152,4	304,8	268,2	3,41	16,7	774,2	310,3	35,6
B-----3	152,4	304,8	268,2	3,41	25,8	774,2	310,3	52,3
B-----4	152,4	304,8	268,2	3,41	15,4	774,2	310,3	40,5

.. og så prøver man mere eller mindre intelligent at arbejde sig frem til en rimelig sammenhæng....

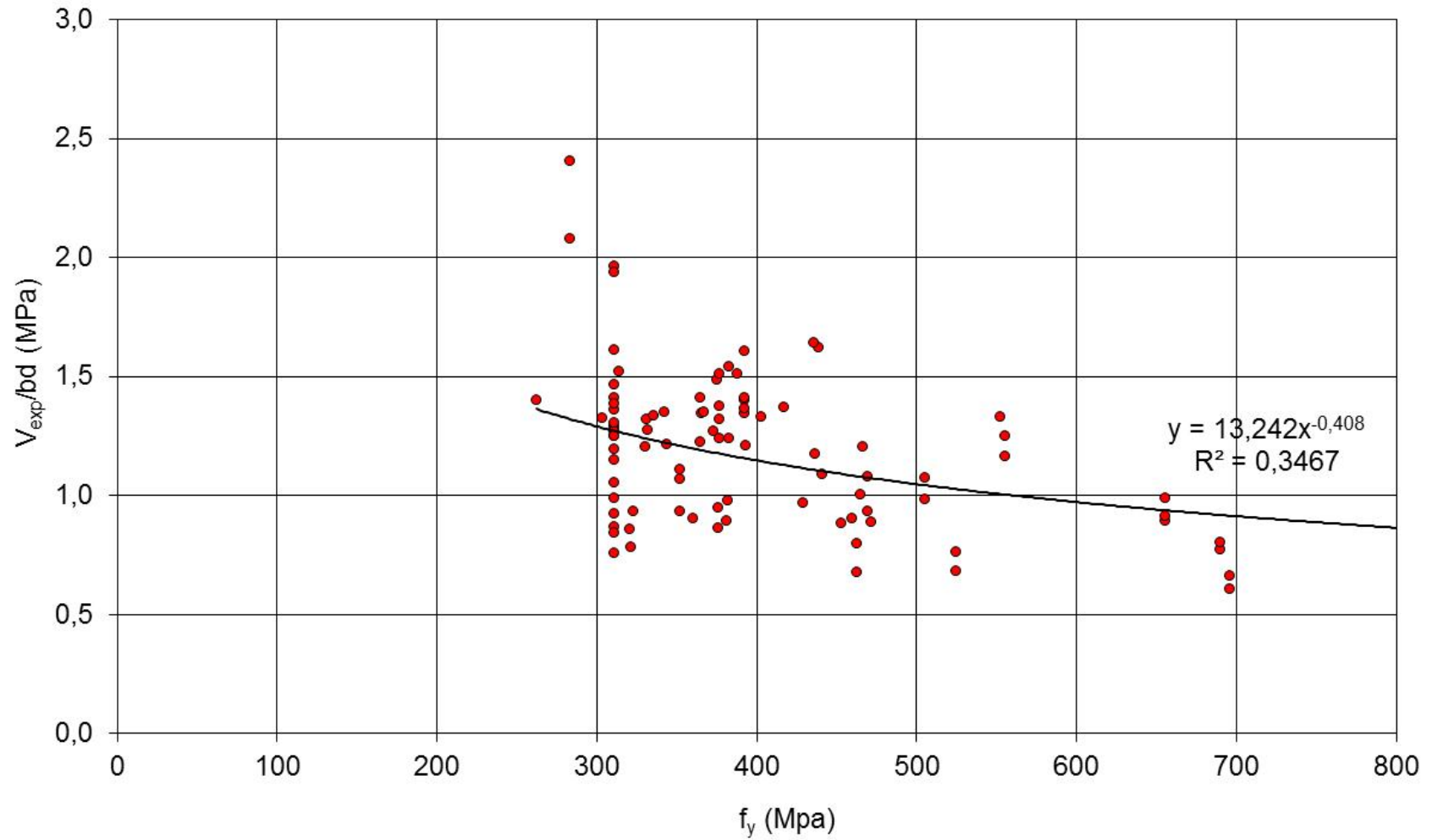
Step 1: Tværsnitsareal og a/d



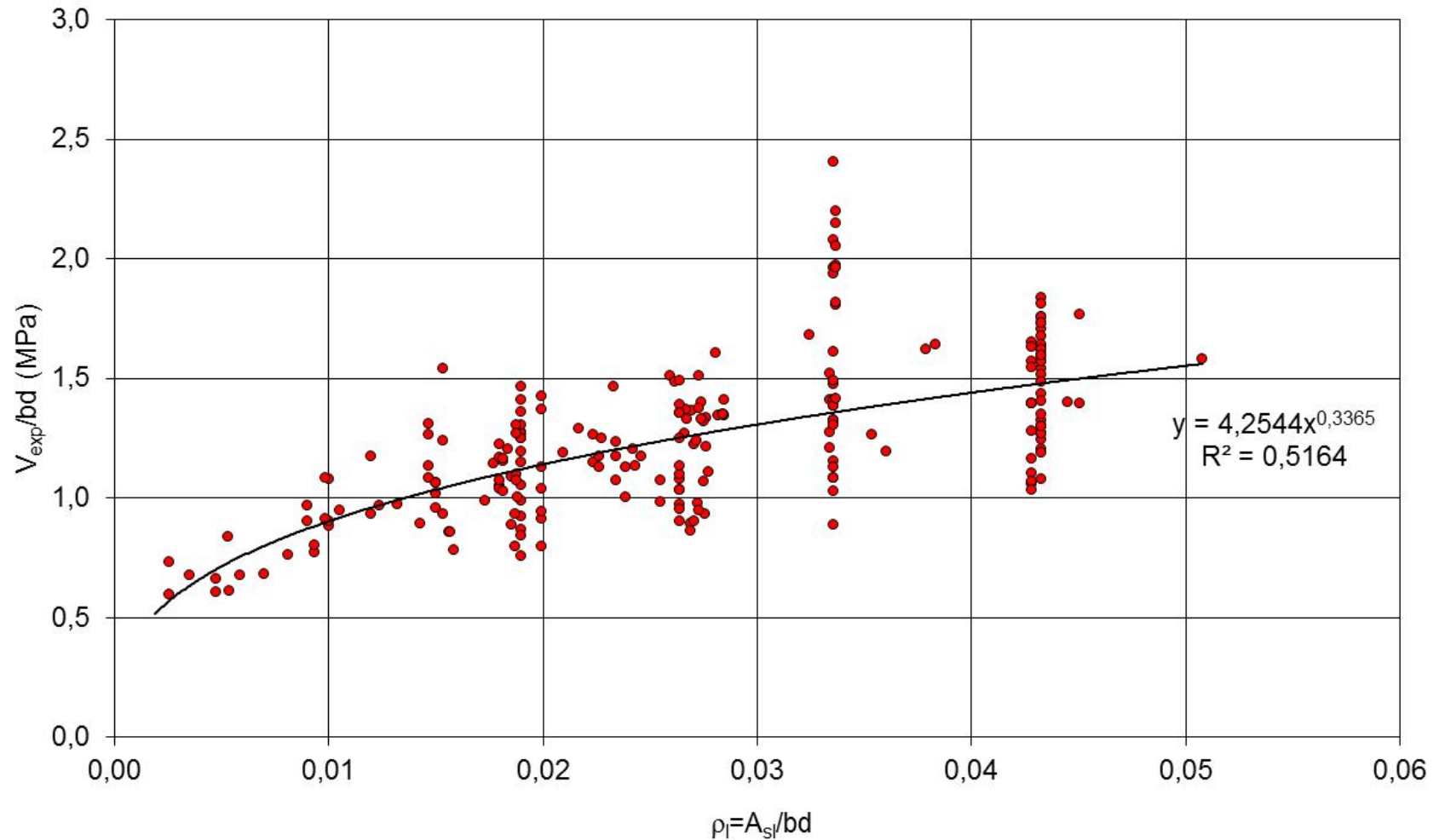
Step 2: Trykstyrke



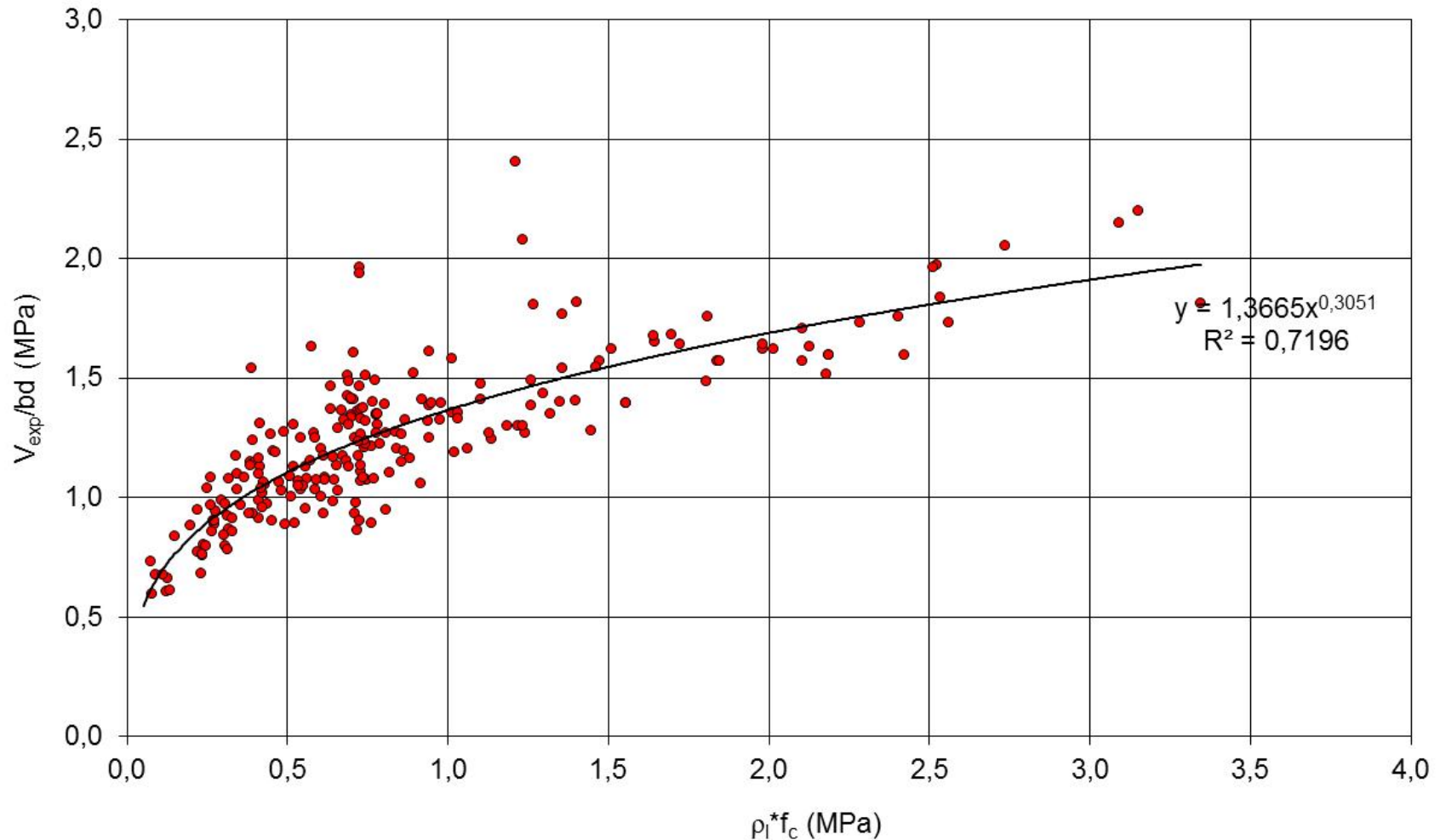
Step 3: Flydestyrke



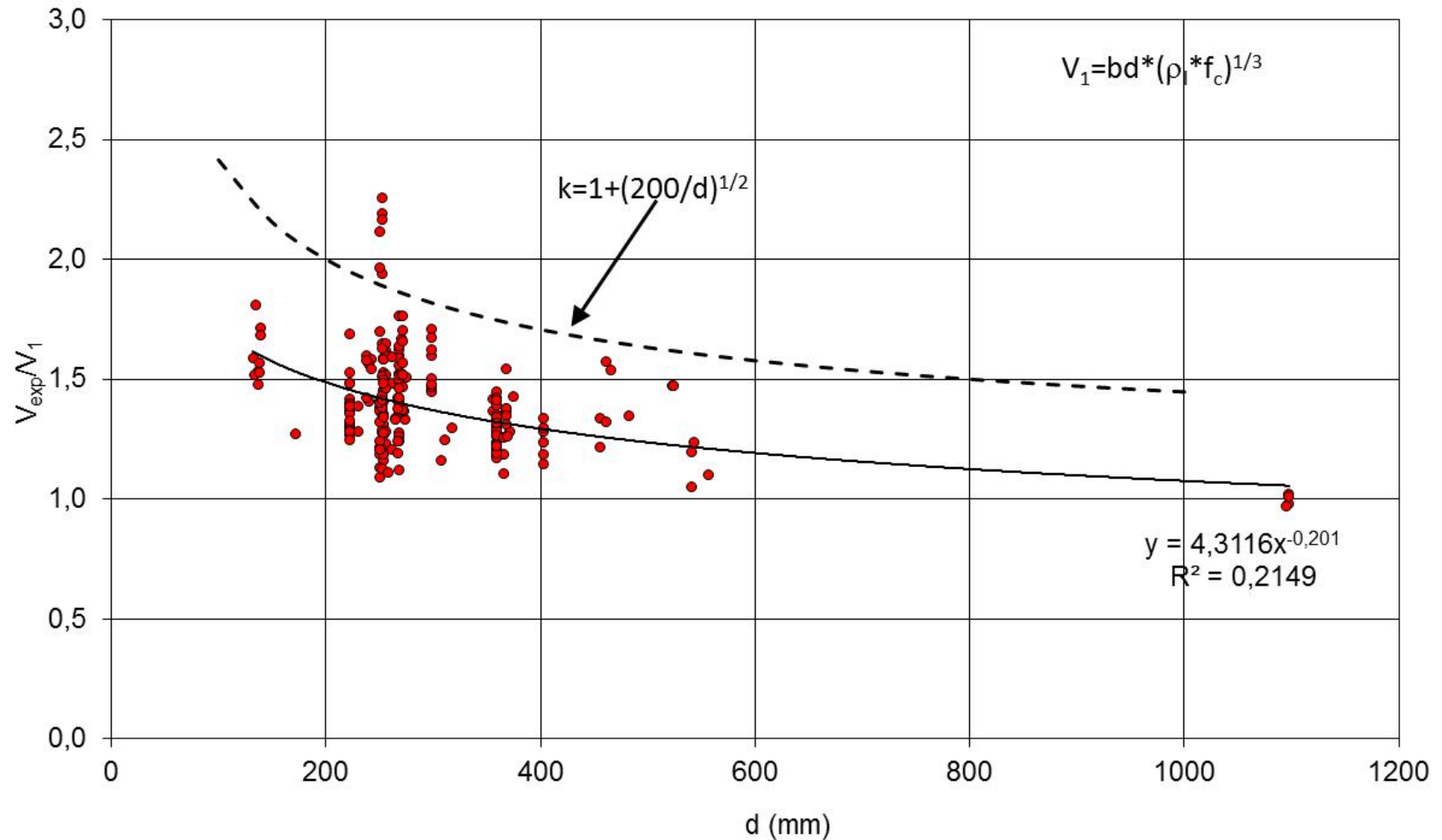
Step 4: Armeringsgrad



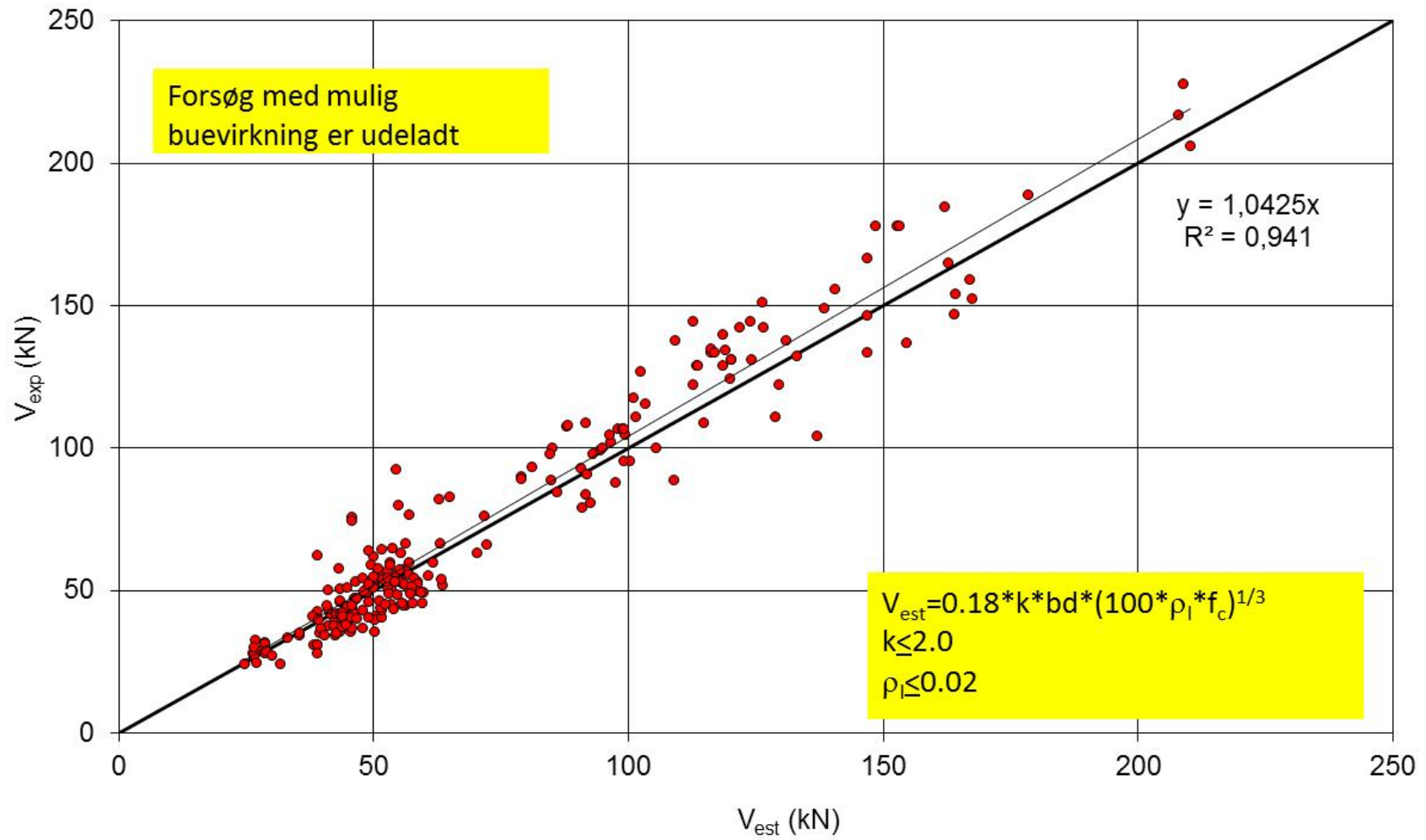
Step 5: Armeringsgrad og trykstyrke



Step 5: Størrelseseffekt fra d



Step 7: Korrelationen



$$V_{Rd,c} = \tau_{Rd,c} \cdot b_w d$$

$$\tau_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + 0,15 \sigma_{cp}$$

$$\geq 0,035 k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} + 0,15 \sigma_{cp}$$

$$\tau_{Rd,max} = 1/2 \nu_v f_{cd}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w d) \leq 0,02$$

Step 8: Buevirkning

