

Andregradsulikheter

Nikolai Bjørnestøl Hansen

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET



1 Tallinjer, intervall og doble ulikheter

2 Andregradsulikheter

- Fortegnslinjer
- Andregradsulikheter

3 Rasjonale ulikheter

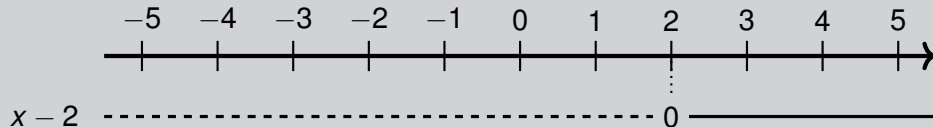
Fortegnslinjer

Fortegnslinjer

En **fortegnslinje** forteller oss når et uttrykk er positivt, negativt eller null.

Eksempel

Fortegnslinja til $x - 2$ ser ut som:



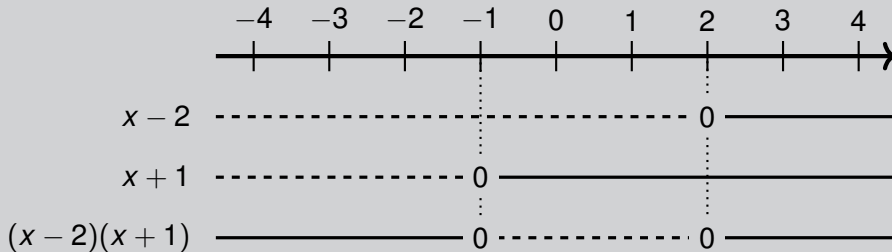
- Den stiplede linjen - - - - er der $x - 2$ er **negativ**.
- Den hele linjen — er der $x - 2$ er **positiv**.
- Tallet 0 er der $x - 2$ er null.

Flere fortegnslinjer

Fordelen med fortegnslinjer er at om man har fortegnslinjen til flere uttrykk, har man også fortegnslinjen til **produktet**.

Eksempel

Vi skriver fortegnslinjene til $x - 2$ og $x + 1$ under hverandre:



Andregradsulikheter

Andregradsulikheter

Vi kan kombinere faktorisering med fortegnslinjer til å løse andregradsulikheter.

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 6 - x$.

- Vi skriver først om så vi får 0 på den ene siden:

$$x^2 + x - 6 < 0.$$

- Vi **faktorerer** venstresiden:

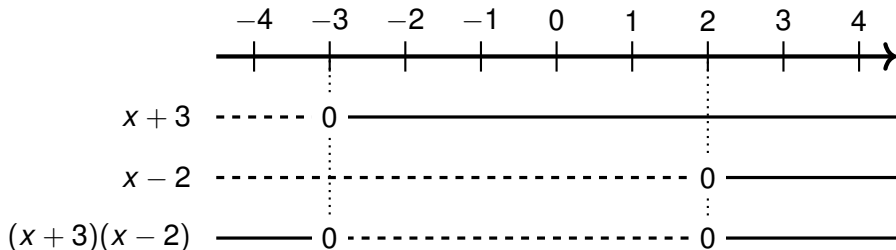
$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2).$$

- Vi har nå skrevet om problemet til

$$(x + 3)(x - 2) < 0.$$

Andregradsulikheter

- Vi har skrevet om $x^2 < 6 - x$ til $(x + 3)(x - 2) < 0$.
- Vi tegner fortegnslinjer for $x + 3$, $x - 2$ og $(x + 3)(x - 2)$:



- Vi kan lese av fra fortegnslinjen at $(x + 3)(x - 2) < 0$ når $-3 < x < 2$.
- Vi ser også at $(x + 3)(x - 2) > 0$ når $x < -3 \vee 2 < x$.

Andregradsulikheter II

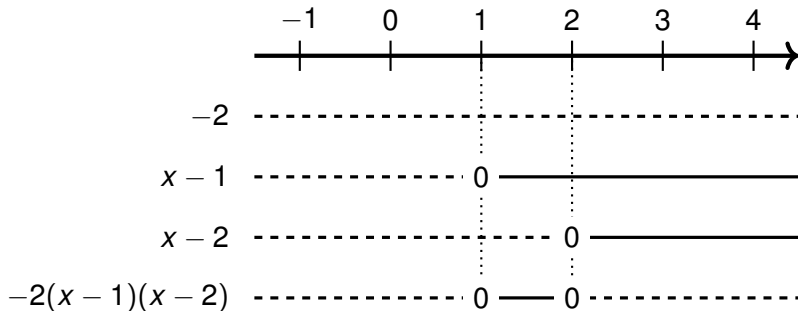
Oppgave

Løs ulikheten $-2x^2 + 6x - 4 \leq 0$.

- Oppgaven er allerede satt opp med 0 på ene siden av ulikheten, så vi slipper å gjøre det.
- Vi faktorerer $-2x^2 + 6x - 4$ og får $-2(x - 1)(x - 2)$.
- Oppgaven er nå $-2(x - 1)(x - 2) \leq 0$.
- I fortegnslinjen skriver vi opp -2 på en egen linje.

Andregradsulikheter II

- Oppgaven er $-2(x - 1)(x - 2) \leq 0$.
- Fortegnslinjene blir



- Vi kan lese av at $-2(x - 1)(x - 2) \leq 0$ når $x \leq 1 \vee 2 \leq x$.

Andregradsulikheter III

Oppgave

Løs ulikheten $x^2 < 3x - 4$.

- Vi flytter over slik at det står 0 på høyresiden og får

$$x^2 - 3x + 4 < 0.$$

- Vi prøver å faktorisere denne. Det er umulig.
- Det betyr at $x^2 - 3x + 4$ **aldri** er null.
- Likningen vil **alltid** være positiv, eller **alltid** være negativ.
- Vi tester med $x = 0$ og ser at da blir $x^2 - 3x + 4 = 4 > 0$.
- Løsningen er derfor «Ingen x ».



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET