

Reflektion av vågor

19 okt. 2026, 2 min läsning

UTKAST

#fysik #vågrörelselära #fenomen

Kurs: F0005T **Förkunskaper:** Vågrörelse, Superposition av vågor

När en våg når mediets slut kan den inte fortsätta, utan reflekteras. Vid en fast ände vänds utslaget, vilket motsvarar ett fasskifte på π ; vid en fri ände reflekteras vågen med bibehållet tecken.

1. Fast ände

Är strängens ände fastspänd kan den inte röra sig, så randvillkoret är att utslaget där alltid är noll:

$$y = 0$$

Enligt **superpositionsprincipen** är utslaget i änden summan av den infallande och den reflekterade vågen, vilket kräver

$$y_{\text{in}} + y_{\text{ref}} = 0$$

Den reflekterade vågen måste alltså vara den infallande med omvänt tecken. En puls som kommer uppåt returneras nedåt — det är fasskiftet π .

2. Fri ände

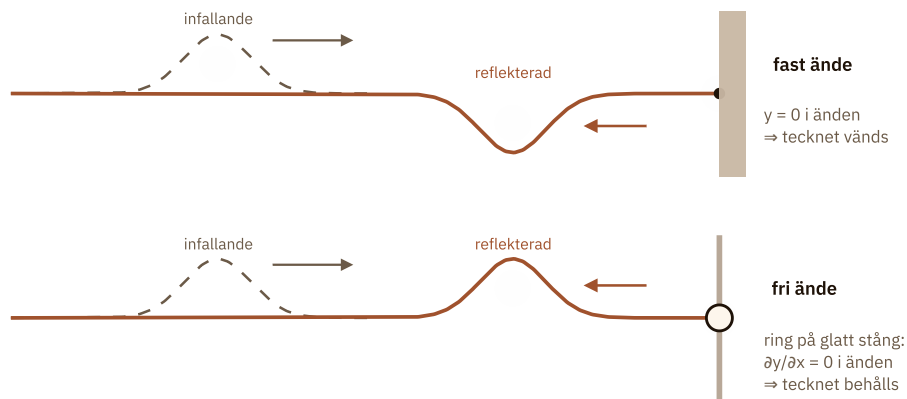
Är änden fri att röra sig i tvärriktningen gäller inte längre

$$y = 0$$

Istället kan änden inte bära någon tvärgående kraft, och eftersom kraften är proportionell mot lutningen blir randvillkoret

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 0$$

Vågen reflekteras då med bibehållet tecken: en puls uppåt kommer tillbaka uppåt, och änden slår ut till dubbel amplitud när de två vågorna möts där.



Överst en fastspänd ände: utslaget där måste vara noll, så pulsen kommer tillbaka upp och ner. Nederst en ring som glider fritt på en stång: änden kan inte bära någon tvärkraft, och pulsen kommer tillbaka med samma tecken.

3. Varför vågen måste reflekteras

Bakom båda fallen ligger energin. Vid änden finns ingenting som kan ta emot den energi vågen bär, och den kan inte försvinna. Effekten som kommer in måste därför lämna igen, fast i motsatt riktning:

$$P_{\text{in}}(t) = -P_{\text{ref}}(t)$$

Reflektionen är alltså inte ett val — den är den enda utgången som är förenlig med energibevarande. Att den reflekterade vågen sedan överlagras på den infallande är precis det som ger **stående vågor**.

Läsning

- [15.6 Wave Interference, Boundary Conditions, and Superposition](#)

Se även

- [Superposition av vågor](#)
- [Stående våg](#)
- [Svängningsmoder](#)
- [Vågrörelse](#)
- [Energi och effekt i en harmonisk våg](#)

Resurser

- [Wikipedia: Reflection of waves](#)

