

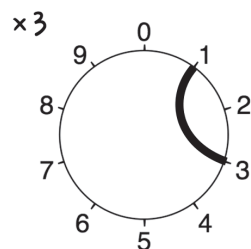
## Matematikkruner

Overraskende former med operasjoner

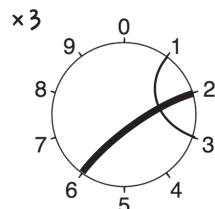
Mike Naylor

Matematikkruner er figurer som representerer funksjoner. Bildene er laget av buer som kobler input til output på en sirkel med tall. Når vi lager runer, skaper vi spennende figurer som gir oss innsikt i egenskaper ved tall og operasjoner.

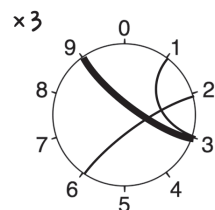
Som et eksempel kan vi begynne med multiplikasjonsruner. Tegn en sirkel, og skriv sifrene fra 0 til 9 rundt sirkelen (eller bruk lenken til kopieringsoriginalen, se nedenfor). Skriv operasjonen vi bruker, for eksempel « $\times 3$ », ved siden av sirkelen. Nå multipliserer vi hvert siffer på sirkelen med 3 og tegner en bue for å vise start-tallet og produktet når vi ganger med 3. De første stegene er som følger:



(1)  $1 \times 3 = 3$ , så tegn en bue fra 1 til 3.



(2)  $2 \times 3 = 6$ , så tegn en bue fra 2 til 6.



(3)  $3 \times 3 = 9$ , så tegn en bue fra 3 til 9.

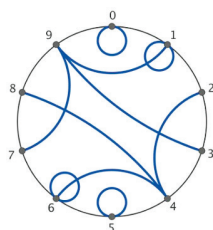
Hva gjør vi når vi kommer til 4?  $4 \times 3 = 12$ . Vi har ikke 12 på sirkelen. Vi bare fortsetter rundt sirkelen forbi 0 (som teller som 10) til 2. Resulta-

**Mike Naylor**

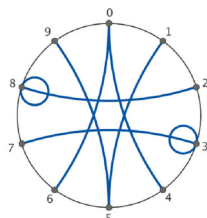
Matematikkbølgen/  
Amborneset Matematikpark  
mike@matematikkbolgen.com



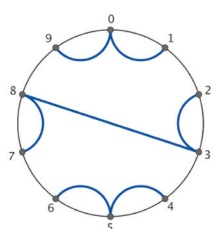
Hvilken som helst regneoperasjon kan brukes. Addisjonsruner er stjerner ... hvilke ser likedan ut og hvorfor? Hva hvis vi ganger med 2 og legger til 1? Ganger med 2 og legger til 2 og så 3, 4, 5 osv.? Merkelige ting skjer! Hva med funksjoner med potens? Prøv med mange forskjellige funksjoner – alt er lov! Her er noen bilder til inspirasjon ... hva kan du finne?



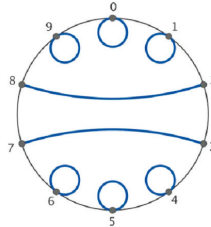
$x^2$



$x^2 + 4$



$x^2 + 9$



$x^3$

### Matematikkruner i klasserommet

Jeg har brukt matematikkruner mange ganger i klasserom fra 3. trinn til videregående. Vi tegner «ganger med 3»-runer sammen, og etterpå kan elevene utforske. Vi sammenligner design, og elevene trekker slutninger og beviser sine ideer. De kan for eksempel legge merke til at alle oddetall-multiplikasjonsruner har en sirkel på bunnen. Hvorfor det? Å oppdage at alle oddetall slutter med 5 når de er ganget med 5, er ikke bare tallteori, men ekte matematikk som også unge elever kan oppdage.

Unge elever liker å øve på multiplikasjon ved å lage runer, mens eldre elever kan utfor-

ske andre modulosystemer. Modulo-12-runer er ganske utfordrende – «siste-siffer-regelen» fungerer ikke lenger. Alle elever kan likevel se etter mønster og sammenhenger.

### Videre

På <http://mike-naylor.com/runes> finner du en webapp som du kan leke med. Appen gjør det mulig å utforske multiplikasjon i moduloer fra 10 til 360 og tilbyr animasjoner og flere innstillinger.

Et PDF-dokument med ti blanke modulo-10-runer finnes her:

<http://mike-naylor.com/resources/runes.pdf>

(fortsatt fra side 19)

Säljö, R. (2010). *Læring i praksis – Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag A/S.

Utdanningsdirektoratet (2013). *God regneopplæring – for lærere på ungdomstrinnet*. Henta 4. januar 2014 frå: [www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/Container/God-regneopplering-for-larere-pa-ungdomstrinnet/](http://www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/Container/God-regneopplering-for-larere-pa-ungdomstrinnet/)

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The Development and Higher Psychological Processes*.

London: Havard University Press.

(fortsatt fra side 45)

Molander, K., Strandberg, G., Kellander, T., Lättman-Masch, R., Wejdmark, M., & Bucht, M. (2011). *Leka och lära matematik ute*. Vimmerby: OutdoorTeaching Förlag.

Omland, K., & Bones, G. (2011). *Matematikk i barnehagen: Idéhefte og erfaringer fra et kompetansehevingsprosjekt*. Trondheim: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen.

Solem, I. H., & Reikerås, E. K. L. (2008). *Det matematiske barnet* (2. utg.) Bergen: Caspar Forlag.