

# Innhold

|                   |   |           |
|-------------------|---|-----------|
|                   | <b>Velkommen til studiet</b> .....                              | <b>15</b> |
|                   | Forord .....  | 15        |
|                   | Innledning .....  | 16        |
| <b>Kapittel 1</b> | <b>Tallenes hemmeligheter</b> .....                             | <b>19</b> |
|                   | <i>Olav Gravir Imenes</i>                                       |           |
| 1.1               | Innledning .....  | 19        |
| 1.2               | Regning med hele tall .....                                     | 23        |
|                   | 1.2.1 Etterfølgerprinsippet .....                               | 23        |
|                   | 1.2.2 Velordningsprinsippet .....                               | 24        |
|                   | 1.2.3 Lukkethet under operasjoner .....                         | 27        |
|                   | 1.2.4 Divisjon .....  | 29        |
|                   | 1.2.5 Delelighet .....  | 34        |
|                   | 1.2.6 Minste felles multiplum og største felles faktor .....    | 38        |
|                   | 1.2.7 Euklids algoritme for å finne største felles faktor ..... | 41        |
| 1.3               | Kongruens .....   | 47        |
|                   | 1.3.1 Definisjon av kongruens .....                             | 47        |
|                   | 1.3.2 Eksempler på kongruens .....                              | 51        |
|                   | 1.3.3 Regning med rester .....                                  | 55        |
|                   | 1.3.4 Formelle bevis for regneregler i kongruensregning .....   | 59        |
|                   | 1.3.5 Delelighetsregler .....                                   | 69        |
|                   | 1.3.6 Feiloppdaging ved hjelp av kongruensregning .....         | 72        |
|                   | 1.3.7 Grupper .....   | 75        |
| 1.4               | Lineære kongruenslikninger .....                                | 82        |
|                   | 1.4.1 Løsning med klokkeметoden .....                           | 82        |
|                   | 1.4.2 Løsning med multiplikasjonstabell .....                   | 88        |
|                   | 1.4.3 Nulldivisorer .....                                       | 89        |
|                   | 1.4.4 Løsning med diofantiske likninger .....                   | 94        |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 1.5   | Heltallsløsninger av lineære likninger (diofantiske likninger) . . . . .               | 95  |
| 1.5.1 | Å finne én løsning ved hjelp av Euklids algoritme . . . . .                            | 95  |
| 1.5.2 | Å finne alle løsninger . . . . .   | 97  |
| 1.5.3 | Å finne positive løsninger . . . . .   | 99  |
| 1.5.4 | Grafisk framstilling av løsninger . . . . .  | 100 |
| 1.5.5 | Løsning av diofantiske likninger ved omforming<br>til kongruenslikninger . . . . .     | 101 |
| 1.5.6 | Tilfeller hvor den diofantiske likningen<br>ikke har løsning . . . . .                 | 103 |
| 1.6   | Tallenes byggesteiner: Primtall . . . . .  | 107 |
| 1.6.1 | Eratostenes' såld . . . . .  | 109 |
| 1.6.2 | Bruk av aritmetikkens fundamentalteorem<br>til å skrive og multiplisere tall . . . . . | 111 |
| 1.6.3 | Bevis av aritmetikkens fundamentalteorem. . . . .                                      | 112 |
| 1.6.4 | Å sjekke om et stort tall er et primtall. . . . .                                      | 117 |
| 1.7   | Kryptografi. . . . .   | 118 |
| 1.7.1 | Bokstavkoder . . . . .   | 119 |
| 1.7.2 | Feiloppdagingskoder. . . . .   | 124 |
| 1.7.3 | Diffie-Hellmann nøkkelutveksling . . . . .   | 128 |
| 1.8   | Tallfølger . . . . .   | 133 |
| 1.8.1 | Aritmetiske følger. . . . .  | 135 |
| 1.8.2 | Geometriske følger. . . . .  | 143 |
| 1.8.3 | Rekker. . . . .  | 145 |
| 1.9   | Fibonacci-tallene . . . . .  | 148 |
| 1.9.1 | Historisk eksempel: Kaninoppdrett. . . . .   | 148 |
| 1.9.2 | I naturen. . . . .   | 152 |
| 1.9.3 | Binets formel . . . . .  | 153 |
|       | Litteratur . . . . .   | 156 |

## Kapittel 2 **Geometri** . . . . . 159

|       |   |     |
|-------|---|-----|
|       | <i>Andrea Hofmann og Odd Tore Kaufmann</i>                            |     |
| 2.1   | Innledning . . . . .  | 159 |
| 2.1.1 | Historisk tilbakeblikk . . . . .                                      | 159 |
| 2.1.2 | Geometri i LK06/13 og kort presentasjon av kapitlene. . . . .         | 162 |
| 2.2   | Geometri i norsk skole . . . . .                                      | 164 |
| 2.2.1 | Innledning . . . . .  | 164 |
| 2.2.2 | Striden på 1800-tallet. . . . .                                       | 164 |
| 2.2.3 | Læreplaner (fra 1890-årene til 2013) . . . . .                        | 166 |
| 2.3   | Romforståelse og bruk av konkreter i geometriundervisningen . . . . . | 171 |
| 2.3.1 | Innledning . . . . .  | 171 |
| 2.3.2 | Geometrisk forståelse . . . . .                                       | 173 |
| 2.3.3 | Romlig resonnering . . . . .  | 176 |
| 2.3.4 | Utforskning av former og figurer . . . . .                            | 181 |
| 2.3.5 | Bruk av konkreter i geometriundervisningen . . . . .                  | 182 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 2.4   | Euklidsk geometri og ikke-euklidsk geometri.....   | 193 |
| 2.4.1 | Euklid og hans aksiomsystem.....   | 193 |
| 2.4.2 | Euklids Elementer.....   | 195 |
| 2.4.3 | Euklids katetsetning og Euklids høydesetning.....  | 198 |
| 2.4.4 | Ikke-euklidsk geometri.....  | 200 |
| 2.4.5 | En liten oversikt over noen egenskaper<br>i euklidsk og ikke-euklidsk geometri.....                | 207 |
| 2.5   | Geometriske steder og konstruksjoner.....  | 209 |
| 2.5.1 | Konstruksjoner med passer og linjal.....   | 210 |
| 2.5.2 | Geometriske steder.....  | 210 |
| 2.5.3 | Konstruksjoner av firkanter.....   | 216 |
| 2.5.4 | Konstruksjoner som er umulige kun med<br>passer og linjal.....                                     | 217 |
| 2.6   | Utforskning og bevis i geometri.....   | 229 |
| 2.6.1 | Bevis i skolen.....  | 229 |
| 2.6.2 | Å finne eksempler versus å bevise.....   | 230 |
| 2.6.3 | Bevis av periferivinkelsetningen og Thales' setning.....   | 232 |
| 2.6.4 | Egenskaper ved firkanter.....  | 234 |
| 2.6.5 | Utforskning av geometriske sammenhenger<br>i GeoGebra.....   | 236 |
| 2.7   | Romlegemer.....  | 245 |
| 2.7.1 | Cavalieris prinsipp.....   | 245 |
| 2.7.2 | Polyedre.....  | 249 |
| 2.8   | Symmetri.....  | 262 |
| 2.8.1 | Symmetri i LK06/13.....  | 263 |
| 2.8.2 | Båndsymmetri.....  | 265 |
| 2.8.3 | Tapetsymmetri (flatesymmetri).....   | 269 |
| 2.8.4 | Sammensetning av symmetrier.....   | 272 |
| 2.9   | Trigonometri.....  | 288 |
| 2.9.1 | Utforskning: Mot en definisjon av de trigonometriske<br>funksjonene sinus, cosinus og tangens..... | 289 |
| 2.9.2 | Definisjon av sinus, cosinus og tangens for<br>spisse vinkler.....                                 | 290 |
| 2.9.3 | Sinus, cosinus og tangens til noen spesielle vinkler.....  | 296 |
| 2.9.4 | Sinus, cosinus og tangens for stumpe vinkler<br>(og generelt for alle vinkler).....                | 298 |
| 2.9.5 | Arealet til en trekant.....  | 301 |
| 2.9.6 | Sinussetningen og cosinussetningen.....  | 302 |
| 2.9.7 | Radianer.....  | 305 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 2.10   | Vektorer, kongruensavbildninger og symmetrier<br>i koordinatsystem i planet ..... | 314 |
| 2.10.1 | Regning med vektorer .....  | 316 |
| 2.10.2 | Kongruensavbildninger i koordinatsystem .....                                     | 332 |
| 2.10.3 | Symmetrier i koordinatsystem .....  | 335 |
| 2.10.4 | En anvendelse av vektorregning:<br>Å finne tyngdepunktet til en trekant .....     | 336 |
| 2.11   | Geometri i kunst og arkitektur .....  | 342 |
| 2.11.1 | Tesselering .....   | 342 |
| 2.11.2 | M.C. Escher .....   | 351 |
| 2.11.3 | Perspektivtegning .....   | 356 |
| 2.11.4 | Det gylne snitt .....   | 360 |
|        | Litteratur .....  | 376 |

### Kapittel 3 **Funksjonslære**..... 379

|       |   |     |
|-------|---|-----|
|       | <i>Inger Christin Borge</i>                     |     |
| 3.1   | Funksjoner og reelle tall .....                 | 379 |
| 3.1.1 | Innledning .....                                | 379 |
| 3.1.2 | Funksjon og definisjonsmengde .....             | 381 |
| 3.1.3 | Tallinja og intervaller .....                   | 382 |
| 3.1.4 | Diverse funksjoner .....                        | 386 |
| 3.1.5 | Begrepet grenseverdi .....                      | 397 |
| 3.1.6 | <i>abc</i> -formelen .....                      | 403 |
| 3.1.7 | Begrepet kontinuitet og de reelle tallene ..... | 411 |
| 3.1.8 | Fortegnsskjema og polynomdivisjon .....         | 419 |
| 3.1.9 | Funksjonsdrøfting – definisjoner .....          | 427 |
| 3.2   | Derivasjon .....                                | 433 |
| 3.2.1 | Gjennomsnittlig vekstfart .....                 | 434 |
| 3.2.2 | Momentan vekstfart – den deriverte .....        | 437 |
| 3.2.3 | Derivasjon .....                                | 443 |
| 3.2.4 | Derivasjonsregler .....                         | 446 |
| 3.2.5 | Den dobbeltderiverte .....                      | 453 |
| 3.2.6 | Funksjonsdrøfting .....                         | 454 |
| 3.2.7 | Maksimums- og minimumsproblemer .....           | 464 |

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| <b>Kapittel 4</b> | <b>Statistikk og kvantitativ metode .....</b>   | <b>471</b> |
|                   | <i>Knut Ole Lysø</i>  |            |
| 4.1               | Stokastiske forsøk og stokastisk variabel .....   | 474        |
| 4.1.1             | Forventet verdi .....   | 475        |
| 4.1.2             | Varians og standardavvik .....  | 476        |
| 4.2               | Normalfordelingen .....   | 479        |
| 4.2.1             | Standard normalfordeling .....  | 482        |
| 4.2.2             | Generell normalfordeling .....  | 485        |
| 4.3               | Populasjon, utvalg og utvalgsfordelinger .....  | 487        |
| 4.3.1             | Ulike typer utvalg .....  | 487        |
| 4.3.2             | Hva vi skal skaffe informasjon om .....   | 489        |
| 4.3.3             | Utvalgsfordelingen til middelveidien og andeler .....                                     | 491        |
| 4.3.4             | Grensefordeling og sentralgrenseteoremet .....  | 495        |
| 4.3.5             | Utvalgsfordeling til andeler .....  | 499        |
| 4.4               | Estimering .....  | 503        |
| 4.4.1             | Punkttestimator og punkttestimat .....  | 503        |
| 4.4.2             | Intervallestimat/konfidensintervall for gjennomsnittet $\mu$ .....                        | 508        |
| 4.4.3             | Intervallestimat/konfidensintervall for andelen $p$ .....                                 | 514        |
| 4.4.4             | Intervallestimat/konfidensintervall for forskjell i andeler $p_1 - p_2$ .....             | 517        |
| 4.4.5             | Intervallestimat/konfidensintervall for forskjell i gjennomsnitt $\mu_1 - \mu_2$ .....    | 522        |
| 4.5               | Hypoteseprøving .....   | 527        |
| 4.5.1             | Hypoteser om en binomisk $p$ eller andelen $p = S/N$ - innledende problemstillinger ..... | 529        |
| 4.5.2             | Hypoteser om et populasjonsgjennomsnitt $\mu$ .....                                       | 544        |
| 4.6               | Hypoteseprøving mellom to populasjoner .....  | 552        |
| 4.6.1             | Hypoteseprøving mellom to andeler $p_1$ og $p_2$ .....                                    | 553        |
| 4.6.2             | Hypoteseprøving mellom to populasjonsgjennomsnitt $\mu_1$ og $\mu_2$ .....                | 559        |
| 4.6.3             | Hypoteseprøving mellom to populasjonsgjennomsnitt i relaterte stikkprøver .....           | 564        |
| 4.7               | Lineære sammenhenger mellom variable .....  | 567        |
| 4.7.1             | Korrelasjon og korrelasjonskoeffisient .....  | 567        |
| 4.7.2             | Hypoteser om korrelasjonskoeffisienten i populasjonen .....                               | 574        |
| 4.7.3             | Enkel regresjon .....   | 575        |
| 4.7.4             | Enkel regresjon utført i Excel .....  | 581        |
|                   | Statistiske tabeller .....  | 587        |
|                   | Litteratur .....  | 591        |

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| <b>Kapittel 5</b> | <b>Kvalitative metoder i matematikdidaktisk forskning .....</b>           | <b>593</b> |
|                   | <i>Kristin Ran Choi Hinna</i>   |            |
| 5.1               | Innledning .....  | 593        |
| 5.1.1             | Hva er matematikdidaktikk? .....  | 594        |
| 5.1.2             | Hva er forskning? .....   | 594        |
| 5.2               | Bacheloroppgaven .....  | 596        |
| 5.2.1             | Eksempler på bacheloroppgaver i matematikdidaktikk ..                     | 596        |
| 5.3               | Ulike tilnæringer til datainnsamling .....                                | 600        |
| 5.3.1             | Observasjon .....   | 601        |
| 5.3.2             | Intervju .....  | 605        |
| 5.3.3             | Triangulering .....   | 608        |
| 5.3.4             | Dokumentanalyse .....   | 609        |
| 5.4               | Analyse, tolkning og fortolkning .....                                    | 610        |
| 5.5               | Validitet og reliabilitet .....   | 613        |
| 5.5.1             | Validitet .....   | 613        |
| 5.5.2             | Reliabilitet .....  | 616        |
| 5.6               | Etikk .....   | 618        |
| 5.7               | Bacheloroppgaven: Forberedelser og skriving .....                         | 623        |
| 5.7.1             | Forberedelser .....   | 623        |
| 5.7.2             | Skrive en fagtekst .....  | 626        |
|                   | Litteratur .....  | 629        |
| <br>              |   |            |
| <b>Kapittel 6</b> | <b>Undervisningskunnskap i matematikk for lærere på 1.–7. trinn .....</b> | <b>631</b> |
|                   | <i>Arne Jakobsen, Janne Fauskanger, Reidar Mosvold og Raymond Bjuland</i> |            |
| 6.1               | Episoder fra klasserommet .....   | 631        |
| 6.2               | Undervisningskunnskap i matematikk – UKM .....                            | 639        |
| 6.2.1             | Ulike deler av UKM .....  | 642        |
| 6.3               | Avrunding .....   | 652        |
|                   | Litteratur .....  | 654        |

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| <b>Kapittel 7</b> | <b>Aspekter av lærerens undervisningskunnskap i matematikk.....</b>                           | <b>657</b> |
|                   | <i>Bodil Kleve</i>  |            |
| 7.1               | De fire kategoriene i kvartetten – en utdypning .....   | 660        |
|                   | 7.1.1 Foundation .....  | 660        |
|                   | 7.1.2 Transformation.....   | 662        |
|                   | 7.1.3 Connection.....   | 663        |
|                   | 7.1.4 Contingency.....  | 664        |
| 7.2               | Kunnskapskvartetten – hvorfor og hvordan?<br>Eksempler fra klasserommet .....                 | 665        |
|                   | 7.2.1 Brøk på 5. trinn – eksempel 1.....  | 665        |
|                   | 7.2.2 Brøk på 5. trinn – eksempel 2.....  | 673        |
| 7.3               | Oppsummering.....   | 682        |
|                   | Litteratur.....   | 683        |
| <br>              |   |            |
| <b>Kapittel 8</b> | <b>Internasjonale studier i matematikk – design,<br/>relevans, resultater og trender.....</b> | <b>685</b> |
|                   | <i>Liv Sissel Grønmo</i>  |            |
| 8.1               | Internasjonale komparative undersøkelser i matematikk .....                                   | 686        |
| 8.2               | Kjennetegn på matematikk i norsk skole .....  | 688        |
|                   | 8.2.1 Utviklingen i matematikkprestasjoner i Norge<br>fra 1995 til 2011.....                  | 691        |
| 8.3               | Tilbakegang og framgang på småskoletrinnet i nordiske land ...                                | 694        |
| 8.4               | Tilbakegang og framgang på mellomtrinn og ungdomstrinn<br>i nordiske land .....               | 695        |
|                   | 8.4.1 Tall og algebra i de nordiske landene .....   | 697        |
| 8.5               | Eksempler på oppgaver fra TIMSS og TEDS.....  | 699        |
|                   | 8.5.1 Norske elevers prestasjoner i aritmetikk på barnetrinnet... ..                          | 700        |
|                   | 8.5.2 Norske elevers prestasjoner i algebra på 8. trinn .....                                 | 702        |
|                   | 8.5.3 Norske lærerstudenters prestasjoner i tall og algebra... ..                             | 704        |
| 8.6               | Ulike trender i Norge og Sverige.....   | 710        |
| 8.7               | Oppsummering og diskusjon.....  | 712        |
|                   | Litteratur.....   | 714        |

|                    |   |            |
|--------------------|---|------------|
| <b>Kapittel 9</b>  | <b>Vurdering .....</b>  | <b>717</b> |
|                    | <i>Helga Kufaaas Tellefsen</i>  |            |
| 9.1                | Hva er vurdering, og hvorfor skal vi vurdere? .....                                     | 717        |
| 9.2                | Kontroll eller tilrettelegging for læring? .....  | 718        |
| 9.3                | Nasjonale og internasjonale tester .....  | 720        |
| 9.3.1              | Internasjonale tester .....   | 720        |
| 9.3.2              | Nasjonale tester - Hva forteller de? .....  | 722        |
| 9.4                | Vurdering for læring .....  | 727        |
| 9.4.1              | Matematisk kompetanse .....   | 728        |
| 9.4.2              | Undervisningskunnskap .....   | 729        |
| 9.4.3              | Vurdering for læring i klasserommet .....   | 730        |
| 9.4.4              | Undervisningssekvens .....  | 734        |
| 9.5                | Standpunktvurdering .....   | 753        |
|                    | Litteratur .....  | 755        |
| <br>               |   |            |
| <b>Kapittel 10</b> | <b>Kartlegging og undervisning i dynamisk perspektiv .....</b>                          | <b>757</b> |
|                    | <i>Svein Aastrup og Ketil Johnsen</i>   |            |
| 10.1               | Innledning .....  | 757        |
| 10.2               | Dynamisk kartlegging .....  | 758        |
| 10.2.1             | Utgangspunkt for kartlegging .....  | 760        |
| 10.2.2             | Hva forteller tradisjonelle kartleggingsprøver,<br>og hva trenger læreren å vite? ..... | 763        |
| 10.2.3             | Fange opp eleven som sliter i matematikk .....  | 764        |
| 10.2.4             | Å støtte eleven til mestring .....  | 765        |
| 10.2.5             | Den dynamiske kommunikasjonen .....   | 767        |
| 10.2.6             | Hvem kartlegger .....   | 768        |
| 10.2.7             | Første gang - forberedelser .....   | 768        |
| 10.2.8             | Erfaringer fra dynamisk kartlegging .....   | 769        |
| 10.2.9             | Å lete etter elevens uformelle matematikkunnskaper... ..                                | 770        |
| 10.2.10            | I møte med eleven .....   | 771        |
| 10.2.11            | Gjennomføring av dynamisk kartlegging -<br>Ivar, 5. trinn .....                         | 772        |
| 10.2.12            | Supplerende kartlegging .....   | 778        |
| 10.2.13            | Hva vi fant .....   | 781        |
| 10.3               | Dynamisk undervisning .....   | 782        |
| 10.3.1             | Planlegging av tiltak .....   | 786        |
| 10.3.2             | Tiltak rettet mot Ivar .....  | 788        |
| 10.3.3             | Oppgaveformer .....   | 791        |
| 10.3.4             | Struktur og prosess .....   | 795        |
| 10.3.5             | Samhandling og metakognisjon .....  | 804        |
| 10.4               | Betydningen av vurdering .....  | 810        |
| 10.5               | Oppsummering .....  | 810        |
|                    | Litteratur .....  | 812        |



|                    |   |            |
|--------------------|---|------------|
| <b>Kapittel 11</b> | <b>Problemløsning i matematikk .....</b>                          | <b>815</b> |
|                    | <i>George H. Hitching og Hans Wilhelm Mørch</i>                   |            |
| 11.1               | Innledning.....   | 815        |
| 11.1.1             | Oversikt over innhold.....  | 816        |
| 11.2               | Hva er problemløsning? .....                                      | 817        |
| 11.2.1             | Et relativt begrep.....   | 817        |
| 11.2.2             | Ikke bare én løsningsmetode.....                                  | 818        |
| 11.2.3             | Holdninger til matematikkfaget .....                              | 820        |
| 11.2.4             | Utforskning.....  | 821        |
| 11.3               | Pólyas strategi for problemløsning .....                          | 822        |
| 11.3.1             | Fire faser.....   | 822        |
| 11.3.2             | Eksempler på Pólyas strategi i praksis –<br>løste problemer ..... | 825        |
| 11.3.3             | Pólya om heuristikk .....   | 835        |
| 11.3.4             | Misoppfatninger rundt Pólyas strategi.....                        | 839        |
| 11.3.5             | Pólya på grunnskolen.....   | 841        |
| 11.4               | Problemløsning og gruppearbeid .....                              | 842        |
| 11.4.1             | Oppgaver til gruppearbeid .....                                   | 842        |
| 11.4.2             | Heterogene eller homogene grupper .....                           | 842        |
| 11.4.3             | Ikke bare gruppearbeid .....                                      | 843        |
| 11.5               | Utfordringer.....   | 844        |
| 11.5.1             | Det skal være ekte problemløsning .....                           | 844        |
| 11.5.2             | Å komme gjennom pensum .....                                      | 844        |
| 11.5.3             | Samarbeid med foresatte .....                                     | 845        |
| 11.5.4             | Faglig kunnskap .....   | 845        |
| 11.6               | Noen oppgaver.....  | 846        |
| 11.7               | Kilder med problemløsningsoppgaver .....                          | 849        |
|                    | Litteratur.....   | 849        |
| <br>               |   |            |
| <b>Kapittel 12</b> | <b>Utematematikk .....</b>  | <b>851</b> |
|                    | <i>Dag Gulaker</i>  |            |
| 12.1               | Om matematikk ute .....   | 860        |
| 12.2               | Hva gjør vi? Aktiviteter .....                                    | 861        |
| 12.3               | Tema 1: Måling med 1-metertauet .....                             | 863        |
| 12.3.1             | Måling .....  | 863        |
| 12.3.2             | Brøk og meter.....  | 864        |
| 12.3.3             | Metertauet og geometriske figurer.....                            | 865        |
| 12.3.4             | Metertauet, areal og volum.....                                   | 865        |
| 12.4               | Tema 2: Matematikk i en sykkel .....                              | 866        |
| 12.5               | Tema 3: Jakten på matematikkord .....                             | 867        |
| 12.6               | Tema 4: Målestokk.....  | 868        |

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 12.7   | Tema 5: Tall og bevegelse .....                       | 869        |
| 12.7.1 | Del A .....   | 869        |
| 12.7.2 | Del B - «36-leken» .....                              | 870        |
| 12.7.3 | Del C - Kaste 21 .....                                | 871        |
| 12.8   | Tema 6: Måling av avstander og høyder .....           | 871        |
| 12.9   | Tema 7: Geometriske former .....                      | 874        |
| 12.10  | Tema 8: Symmetri .....                                | 876        |
| 12.11  | Tema 9: Vinkler ute .....                             | 877        |
| 12.12  | Tema 10: Regn med vann, is og snø .....               | 879        |
| 12.13  | Tema 11: Kuler og stabling .....                      | 880        |
| 12.14  | Tema 12: Skattejakt og matematikk .....               | 882        |
| 12.15  | Tema 13: «Tårnet i Hanoi» .....                       | 883        |
| 12.16  | Tema 14: Statistikk ute .....                         | 884        |
| 12.17  | Tema 15: Å regne i fjæra .....                        | 885        |
| 12.18  | Tema 16: Den matematiske turen .....                  | 886        |
| 12.19  | Tema 17: Sola, himmelretning og tid .....             | 887        |
|        | Litteratur .....                                      | 888        |
|        | <b>Presentasjon av redaktører og forfattere .....</b> | <b>889</b> |
|        | <b>Bildeliste .....</b>                               | <b>895</b> |
|        | <b>Stikkord .....</b>                                 | <b>897</b> |