2 Fordelinger og grafer

Overskriftene viser til delkapitlene i boka. Først kommer en oppsummering av hele kapittelet. Under hver overskrift står gjennomregnede eksempler med løsning, og deretter oppgaver du skal løse uten hjelpemidler. Fasiten står bakerst. Ha linjal og gradskive klar.

Formelark

KATEGORISKE DATA

Søylediagram Én søyle per kategori, mellomrom, akse fra 0.

Vinkel i sektordiagram

$$\frac{\text{frekvens}}{n} \cdot 360°$$

Radprosent

$$\frac{\text{celle}}{\text{radsum}} \cdot 100\,\%$$

Kolonneprosent

$$\frac{\text{celle}}{\text{kolonnesum}} \cdot 100\,\%$$

- Sektordiagram bare for deler av en helhet.
- Del på totalen for den gruppen spørsmålet handler om.

NUMERISKE DATA

Histogram Like brede klasser $[a, b)$, søyler inntil hverandre, høyde = frekvens.

Form Symmetrisk, høyreskjev (hale mot høyre), venstreskjev (hale mot venstre).

Linjediagram Tid langs vannrett akse med like avstander. Trend, variasjon, sesong.

- Manglende tall er ikke 0.

GODE OG DÅRLIGE GRAFER

Kuttet akse

$$\frac{a - s}{b - s} \quad \text{i stedet for} \quad \frac{a}{b}$$

Areal k ganger så høy og bred: k^2 ganger så stort areal.

Velg framstilling Etter variabeltype og spørsmål. Hva viser og skjuler den?

- Sjekkliste: akser, utsnitt, areal og 3D, enhet og grunnlag, kilde.

2.1.1 Søylediagram og sektordiagram

EKSEMPEL *Vinkler for transport*

Regn ut vinklene til et sektordiagram for transporten til de 20 elevene: buss 10, gå 5, sykkel 4 og bil 1.

Løsning

Transport	Frekvens	Vinkel
buss	10	$\frac{10}{20} \cdot 360° = 180°$
gå	5	$90°$
sykkel	4	$72°$
bil	1	$18°$
Sum	20	$360°$

Kontroll: Vinklene summerer til $360°$. Tegn sirkelen, en linje fra sentrum, og mål vinklene etter hverandre med gradskive. ∎

EKSEMPEL *Sektordiagram eller ikke?*

Passer et sektordiagram? Begrunn.

a) Hvordan elevene fordeler seg på trinn (Vg1, Vg2, Vg3).

b) Andelen 16–24-åringer som bruker Snapchat, Instagram, TikTok, YouTube og Facebook (1.2.1).

c) Gjennomsnittlig skolevei for elever som tar buss, går og sykler.

Løsning

a) Ja. Hver elev er på ett trinn, så delene summerer til 100 %.

b) Nei. Én person kan bruke flere apper, så prosentene summerer til mye mer enn 100 % ($89 + 78 + 74 + 51 + 50 = 342$). De er ikke deler av en helhet. Bruk søylediagram.

c) Nei. Gjennomsnitt er ikke deler av en helhet. Bruk søylediagram. ∎

2.1 25 elever svarte på hvilken årstid de liker best: sommer 11, vår 6, høst 3, vinter 5. Tegn et søylediagram.

2.2 Regn ut vinklene i et sektordiagram for årstidene i oppgaven over.

2.3 I et sektordiagram over 72 elever har en sektor vinkelen $90°$. Hvor mange elever er det i sektoren?

2.4 En sektor har vinkelen $54°$. Hvor mange prosent er det?

2.5 Tegn et sektordiagram for 40 elever: buss 20, gå 10, sykkel 6, bil 4.

2.6 Ved stortingsvalget i 2025 fikk Ap 28,0 % og H 14,6 % (SSB).

a) Hvor mange prosentpoeng større var Ap?

b) Hvor stor vinkel får Ap i et sektordiagram?

2.7 Hvorfor skal den loddrette aksen i et søylediagram starte på 0?

2.8 Passer et sektordiagram? Begrunn.

a) Andelen av elevene på hvert utdanningsprogram.

b) Andelen som har vært på kino, i teater og på konsert det siste året.

c) Hvordan budsjettet til elevrådet er fordelt på ulike poster.

2.9 Hvorfor er det vanskelig å se forskjellen på to sektorer på 12 % og 13 % i et sektordiagram?

2.10 Prosentene i en tabell summerer til 100,1 %. Hva kan grunnen være?

2.11 En undersøkelse spør: «Hvilke strømmetjenester har du? Kryss av for alle.» Resultat: Netflix 70 %, Disney+ 35 %, HBO Max 25 %. Hvilket diagram passer, og hvorfor?

2.12 Hva blir utskriften?

Python

```
antall = [9, 6, 3]
n = sum(antall)
for a in antall:
    print(a / n * 360)
```

2.13 Hva blir utskriften?

Python

```
prosent = [28.0, 23.8, 14.6]
for p in prosent:
    print(round(p / 100 * 360))
```

2.14 Ved valget i 2021 fikk Sp 13,5 %, og i 2025 fikk partiet 5,6 % (SSB). Hvor mange prosentpoeng og hvor mange prosent gikk Sp tilbake?

2.1.2 Krysstabeller

EKSEMPEL *Har eldre elever oftere jobb?*

Bruk tabellen. Regn ut andelen med deltidsjobb på hvert trinn. Har eldre elever oftere jobb?

Løsning

Radprosent:

	Jobb	Ikke jobb	Sum
Vg1	$\frac{16}{80} = 20\,\%$	80 %	100 %
Vg2	$\frac{28}{70} = 40\,\%$	60 %	100 %

	Jobb	Ikke jobb	Sum
Vg3	$\frac{30}{50} = 60\,\%$	40 %	100 %

Andelen med jobb øker fra 20 % på Vg1 til 60 % på Vg3, så Vg3-elevene har jobb tre ganger så ofte, ikke «nesten dobbelt så ofte» som antallene (30 mot 16) kunne tyde på.

■

EKSEMPEL *Hvem er det som jobber?*

Bruk tabellen. Hvor stor andel av elevene som har jobb, går på hvert trinn?

Løsning

Av de 74 som har jobb:

- Vg1: $\frac{16}{74} \approx 21{,}6\,\%$
- Vg2: $\frac{28}{74} \approx 37{,}8\,\%$
- Vg3: $\frac{30}{74} \approx 40{,}5\,\%$

Litt over 40 % av dem som jobber, går på Vg3. Det er et annet spørsmål og et annet svar enn i eksempelet over: Der var det 60 % av Vg3-elevene som jobbet.

■

2.15 60 elever svarte på om de har sertifikat (lappen), etter trinn:

	Lappen	Ikke lappen	Sum
Vg2	4	26	30
Vg3	15	15	30
Sum	19	41	60

a) Hvor mange prosent av Vg3-elevene har lappen?

b) Hvor mange prosent av dem som har lappen, går på Vg3?

2.16 Fyll ut tabellen:

	Ja	Nei	Sum
Jenter	22		40
Gutter		18	35
Sum			

2.17 Bruk tabellen i oppgaven over. Regn ut radprosentene for «Ja». Er det jentene eller guttene som oftere svarer ja?

2.18 Hva er forskjellen på radprosent og kolonneprosent?

2.19 Tabellen har trinn i radene og «Spiser frokost / Spiser ikke frokost» i kolonnene. Trenger du radprosent eller kolonneprosent?

a) Hvor stor andel av Vg1-elevene spiser frokost?

b) Hvor stor andel av dem som ikke spiser frokost, går på Vg3?

2.20 En skole har 120 elever på Vg1 og 80 på Vg3. 30 elever på Vg1 og 28 på Vg3 trener på treningssenter. Hvilket trinn trener oftere på treningssenter?

2.21 Hvorfor kan vi ikke sammenlikne antallene direkte når gruppene i en krysstabell er ulikt store?

2.22 I en krysstabell er radprosentene for «Ja» 40 % i gruppe A og 40 % i gruppe B. Hva kan du si om sammenhengen mellom gruppe og svar?

2.23 80 personer ble spurt om de foretrekker te eller kaffe. 45 av de 50 voksne foretrekker kaffe, og 12 av de 30 ungdommene foretrekker kaffe.

a) Lag en krysstabell.

b) Hvor mange prosent av ungdommene foretrekker te?

2.24 Beskriv hvordan du vil vise krysstabellen i oppgaven over som et diagram.

2.25 Hva blir utskriften?

Python

```
ja = [12, 18]
alle = [30, 40]
for i in range(2):
    print(ja[i] / alle[i] * 100)
```

2.26 Hva blir utskriften?

Python

```
kjonn = ["j", "g", "j", "g", "j"]
svar = ["ja", "nei", "nei", "ja", "ja"]
n = 0
for i in range(5):
    if kjonn[i] == "j" and svar[i] == "ja":
        n = n + 1
print(n, kjonn.count("j"))
```

2.27 Ifølge en undersøkelse er 70 % av dem som får en bestemt medisin, menn. Betyr det at menn oftere får medisinen enn kvinner? Hva mer må du vite?

2.28 I to klasser er andelen som har deltidsjobb 30 % (klasse A, 20 elever) og 50 % (klasse B, 30 elever). Hvor stor andel av alle de 50 elevene har jobb?

2.2.1 Histogram og fordelinger

EKSEMPEL *Beskriv formen*

Hvilken form tror du fordelingen har? Begrunn.

a) Høyden til alle elevene på Vg2 i Norge.

b) Hvor mange timer elevene spiller dataspill i uka.

c) Alderen til personer som dør i Norge et år.

Løsning

a) Omtrent symmetrisk: De fleste er nær gjennomsnittet, og det er omtrent like mange som er mye høyere som mye lavere.

b) Høyreskjev: Mange spiller lite eller ingenting (og det kan ikke bli under 0), mens noen få spiller svært mye.

c) Venstreskjev: De fleste dør gamle, og noen færre dør unge, så halen går mot venstre.

■

2.29 20 elever målte pulsen i hvile (slag per minutt):

62, 71, 58, 80, 67, 74, 65, 90, 69, 72, 61, 77, 68, 85, 70, 64, 73, 66, 79, 75

Lag en frekvenstabell med klassene $[50, 60)$, $[60, 70)$, $[70, 80)$, $[80, 90)$ og $[90, 100)$.

2.30 Tegn et histogram for pulsdataene over, og beskriv formen.

2.31 I hvilken klasse havner verdien 30 hvis klassene er $[20, 30)$ og $[30, 40)$?

2.32 Hva er forskjellen på et histogram og et søylediagram?

2.33 Beskriv formen med ett ord: symmetrisk, høyreskjev eller venstreskjev.

a) De fleste verdiene er små, noen få er svært store.

b) Fordelingen har en lang hale mot venstre.

c) Fordelingen er omtrent lik på begge sider av toppen.

2.34 Hvilken form tror du fordelingen har? Begrunn.

a) Prisen på boliger som ble solgt i Norge i fjor.

b) Høyden til voksne kvinner.

c) Antall riktige på en svært vanskelig prøve.

2.35 Et histogram over folketallet i kommunene har 174 kommuner i klassen $[0, 5000)$ og 71 i $[5000, 10\,000)$. Det er 357 kommuner. Hvor mange prosent har minst 10 000 innbyggere?

2.36 Hvorfor bør klassene i et histogram være like brede?

2.37 Hva skjer med et histogram hvis du velger svært få klasser? Og svært mange?

2.38 Hva er en uteligger? Hvorfor er det lurt å se etter uteliggere i et histogram?

2.39 Hva blir utskriften?

Python

```
tider = [3, 17, 8, 22, 11, 14, 6]
klasser = [0, 0, 0]
for t in tider:
    k = t // 10
    klasser[k] = klasser[k] + 1
print(klasser)
```

2.40 Hva blir utskriften?

Python

```
data = [12, 25, 31, 8, 19, 27]
print(sum(1 for x in data if x >= 20))
print(min(data), max(data))
```

2.41 Antall søsken for 30 elever: 0: 4, 1: 12, 2: 9, 3: 3, 4: 2. Hvilket diagram passer? Tegn det.

2.42 To histogrammer viser samme data. Det ene har klassebredde 5, det andre 20. Hvilket viser flest detaljer, og hvilket gir mest oversikt?

2.2.2 Tidsserier

EKSEMPEL *Les linjediagrammet*

Bruk tallene fra SSB: papiravis 39 minutter i 1991 og 7 minutter i 2025, internett 18 minutter i 2000 og 272 minutter i 2025.

a) Hvor mange minutter gikk papiravisen ned fra 1991 til 2025?

b) Hvor mange minutter gikk papiravisen ned per år i gjennomsnitt?

c) Hvor mange ganger så mye tid ble brukt på internett i 2025 som i 2000?

Løsning

a) $39 - 7 = 32$ minutter.

b) $\dfrac{32}{34} \approx 0{,}94$ minutter, altså nesten ett minutt mindre per år.

c) $\dfrac{272}{18} \approx 15$ ganger så mye.

■

2.43 Antall elever på en skole:

År	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Elever	540	552	560	548	575	590	602

a) Tegn et linjediagram.

b) Beskriv trenden.

c) Hvor mange elever økte skolen med i gjennomsnitt per år fra 2019 til 2025?

2.44 Hva er forskjellen på trend, variasjon og sesongvariasjon?

2.45 Gi et eksempel på en tidsserie med sesongvariasjon.

2.46 Ifølge SSB brukte nordmenn 39 minutter om dagen på papiravis i 1991 og 7 minutter i 2025. Hvor mange prosent gikk tiden ned?

2.47 Tiden på internett var 18 minutter i 2000 og 272 minutter i 2025 (SSB). Hvor mange minutter økte den i gjennomsnitt per år?

2.48 En tidsserie mangler tall for ett år. Hvordan bør du vise det i et linjediagram?

2.49 Hvorfor må tiden langs aksen ha like store avstander for like lange tidsrom?

2.50 Salget i en butikk gikk ned i mars etter å ha økt hver måned i to år. Sjefen sier at trenden har snudd. Hva vil du svare?

2.51 Hva blir utskriften?

Python

```
salg = [40, 65, 80, 72]
for i in range(1, 4):
    print(salg[i] - salg[i - 1])
```

2.52 Hva blir utskriften?

Python

```
aar = [2000, 2025]
nett = [18, 272]
endring = nett[1] - nett[0]
print(endring / (aar[1] - aar[0]))
```

2.53 Tegn et linjediagram over TV-tid (SSB): 2011: 157, 2015: 107, 2019: 78, 2023: 74, 2025: 68 minutter. Beskriv trenden.

2.54 Hva er ekstrapolering, og hvorfor er det usikkert?

2.55 To tidsserier vises i samme linjediagram. Hvorfor trenger diagrammet en forklaring (legende)?

2.56 Folketallet i en kommune var 8200 i 2015 og 7600 i 2025. Hvor mange prosent gikk folketallet ned, og hvor mye per år i gjennomsnitt?

2.3.1 Grafer som villeder

EKSEMPEL *Lønnsøkningen*

En bedrift viser et søylediagram over gjennomsnittslønna: 520 000 kr i fjor og 540 000 kr i år. Den loddrette aksen starter på 500 000.

a) Hvor mange ganger høyere ser søylen for i år ut enn søylen for i fjor?

b) Hvor mange prosent økte lønna egentlig?

Løsning

a) Søylene er 20 000 og 40 000 høye, så søylen for i år ser dobbelt så høy ut.

b) $\frac{20\,000}{520\,000} \cdot 100\,\% \approx 3{,}8\,\%$. Grafen får en økning på under 4 % til å se ut som en dobling. ∎

EKSEMPEL *Hvilket utsnitt?*

Tid brukt på internett var 218 minutter i 2021, 275 i 2024 og 272 i 2025 (SSB, tabell 04495). Lag to overskrifter, én som passer til et utsnitt som bare viser 2024–2025, og én som passer til 2021–2025.

Løsning

2024–2025: «Internettbruken faller.» 2021–2025: «Internettbruken har økt med en fjerdedel på fire år» ($\frac{272 - 218}{218} \approx 25\,\%$). Begge er sanne for sitt utsnitt, men bare den andre gir et rettferdig bilde av utviklingen. Den første gjør en liten svingning til en nyhet. ∎

EKSEMPEL *Den store pengesekken*

En reklame viser to pengesekker. Sekken for «Bank B» er tre ganger så høy og tre ganger så bred som sekken for «Bank A», for å vise at Bank B gir tre ganger så høy rente. Hvor mange ganger så stor ser sekken ut?

Løsning

Arealet er $3^2 = 9$ ganger så stort, så sekken ser ni ganger så stor ut. Renten er bare tre ganger så høy. Et ærlig alternativ er vanlige søyler, eller tre like store sekker ved siden av hverandre. ∎

2.57 Et søylediagram viser verdiene 40 og 50. Aksen starter på 35.

a) Hvor mange ganger høyere ser søylen for 50 ut?

b) Hvor mange ganger større er verdien egentlig?

2.58 Et diagram viser verdiene 90 og 96 med aksen fra 88. Hvor mange ganger høyere ser den andre søylen ut?

2.59 Nevn tre måter en graf kan villede på.

2.60 Et bilde av et hus er gjort tre ganger så høyt og tre ganger så bredt for å vise at boligprisene er tredoblet. Hvor mange ganger så stort ser huset ut?

2.61 En graf viser bare aksjekursen de siste fem dagene, da kursen steg. Hvilket triks er brukt, og hva bør du gjøre?

2.62 Hvorfor er et 3D-kakediagram ofte villedende?

2.63 Når kan det være greit at den loddrette aksen ikke starter på 0?

2.64 En butikk skriver: «Salget har økt kraftig!» og viser 102 og 108 solgte varer med aksen fra 100. Hvor mange prosent økte salget, og hvor mange ganger høyere ser søylen ut?

2.65 Hvor må aksen starte for at søylen for 60 skal se dobbelt så høy ut som søylen for 50?

2.66 Hva blir utskriften?

Python

```
verdier = [102, 108]
start = 100
h = [v - start for v in verdier]
print(h)
print(h[1] / h[0])
```

2.67 Hva blir utskriften?

Python

```
k = 3
print(k * k)
print(k ** 2 / k)
```

2.68 Skriv sjekklista for å vurdere om en graf er ærlig.

2.69 Et politisk parti viser kriminaliteten for to år som søyler, med aksen fra 95 000: 98 000 og 101 000 anmeldelser. Overskriften er «Kriminaliteten har doblet seg!» Vurder grafen.

2.70 Hvordan kan en graf villede selv om alle tallene i den er riktige?

2.3.2 Velge riktig framstilling

EKSEMPEL *Velg framstilling*

Hvilken framstilling vil du bruke? Begrunn kort.

a) Hvordan karakterene på en prøve fordeler seg i en klasse på 28 elever.

b) Hvordan antall elever på skolen har endret seg de siste 20 årene.

c) Om elever på yrkesfag og studiespesialisering har deltidsjobb like ofte.

Løsning

a) Søylediagram eller prikkplott med én søyle eller stabel per karakter 1–6. Karakter er numerisk diskret med få verdier.

b) Linjediagram: én numerisk variabel over tid.

c) Krysstabell med radprosent (andel med jobb i hver gruppe), gjerne vist som grupperte søyler: to kategoriske variabler.

■

EKSEMPEL *To framstillinger av kommunene*

Folketallet i de 357 kommunene kan vises som et histogram (2.2.1), eller som en tabell over de fem største og de fem minste kommunene. Hva viser og skjuler hver av dem?

Løsning

Histogrammet viser formen: at de fleste kommunene er små, og at fordelingen er sterkt høyreskjev. Det skjuler navnene og de nøyaktige tallene, og de største kommunene havner utenfor. Tabellen viser navn og nøyaktige tall for ytterpunktene (Oslo 728 714, Utsira 219), men skjuler de 347 andre kommunene og hvordan de fordeler seg. Til sammen gir de et godt bilde.

■

2.71 Hvilken framstilling passer best?

a) Hvordan elevene fordeler seg på fire valgfag.

b) Vekten til 150 nyfødte.

c) Antall besøkende på et museum hver måned i fem år.

d) Om jenter og gutter har ulike favorittfag.

2.72 Hva viser et histogram, og hva skjuler det?

2.73 Når er en tabell bedre enn en graf?

2.74 Hva er galt med å tegne et linjediagram mellom kategoriene buss, gå og sykkel?

2.75 To klasser har samme gjennomsnittlige skolevei. Hvilken framstilling kan vise om klassene likevel er forskjellige?

2.76 Du vil vise hvordan bruken av sosiale medier har endret seg fra 2023 til 2025 for fem apper. Hvilken framstilling velger du?

2.77 Du har høyde og skostørrelse for 30 elever og vil se om de henger sammen. Hvilken framstilling bruker du?

2.78 En elev har brukt sektordiagram for å vise gjennomsnittlig skjermtid på hvert trinn. Hva er feil?

2.79 Hva blir utskriften?

Python

```
typer = ["kategorisk", "numerisk", "tid"]
for t in typer:
    if t == "kategorisk":
        print("søyle")
    elif t == "numerisk":
        print("histogram")
    else:
        print("linje")
```

2.80 Hva blir utskriften?

Python

```
verdier = [5, 12, 9]
navn = ["A", "B", "C"]
i = verdier.index(max(verdier))
print(navn[i])
```

2.81 Folketallet i alle kommunene i Norge kan vises som et histogram eller som en tabell over de ti største. Hva er fordelen med hver?

2.82 Lag en plan for to framstillinger som sammen viser resultatet av en spørreundersøkelse om transport og skolevei. Begrunn valgene.

2.83 Hvorfor er det lurt å ha både en graf og en tabell i en rapport?

2.84 Beskriv en situasjon der et sektordiagram er det beste valget.

Fasit

2.1.1 Søylediagram og sektordiagram

2.1
Årstidene langs den vannrette aksen (gjerne i rekkefølge vår, sommer, høst, vinter, eller sortert etter størrelse), søyler med mellomrom og høyder 6, 11, 3 og 5, akse fra 0 med tittel «Antall elever».

2.2
Sommer $\frac{11}{25} \cdot 360° = 158{,}4°$, vår $86{,}4°$, høst $43{,}2°$, vinter $72°$. Sum $360°$.

2.3
$\frac{90}{360} \cdot 72 = 18$

2.4
$\frac{54}{360} \cdot 100\,\% = 15\,\%$

2.5
Vinkler: buss $180°$, gå $90°$, sykkel $54°$, bil $36°$.

2.6
a) 13,4 prosentpoeng
b) $0{,}28 \cdot 360° = 100{,}8°$

2.7
Fordi øyet sammenlikner lengden på søylene. Starter aksen over 0, blir forholdet mellom søylene feil, og forskjellene ser større ut enn de er.

2.8
a) Ja, deler av en helhet.
b) Nei, samme person kan ha gjort flere ting, så det er ikke deler av en helhet.
c) Ja, postene er deler av hele budsjettet.

2.9
Forskjellen er bare $3{,}6°$, og vi er dårlige til å sammenlikne vinkler og arealer. I et søylediagram står søylene på samme grunnlinje, og da er det lettere å se.

2.10
Avrunding: hvert tall er avrundet, og avrundingsfeilene summerer seg.

2.11
Søylediagram. Prosentene summerer til 130 % fordi man kan krysse av for flere, så de er ikke deler av en helhet, og sektordiagram passer ikke.

2.12

```
180.0
120.0
60.0
```

2.13

```
101
86
53
```

2.14
7,9 prosentpoeng. $\frac{7{,}9}{13{,}5} \cdot 100\,\% \approx 58{,}5\,\%$.

2.1.2 Krysstabeller

2.15
a) $\frac{15}{30} = 50\,\%$
b) $\frac{15}{19} \approx 78{,}9\,\%$

2.16
Jenter: nei 18. Gutter: ja 17. Sum: ja 39, nei 36, totalt 75.

2.17
Jenter $\frac{22}{40} = 55\,\%$, gutter $\frac{17}{35} \approx 48{,}6\,\%$. Jentene svarer oftere ja.

2.18
Radprosent: cellen delt på radsummen, andel innenfor hver rad. Kolonneprosent: cellen delt på kolonnesummen, andel innenfor hver kolonne.

2.19
a) Radprosent b) Kolonneprosent

2.20
Vg1: $\frac{30}{120} = 25\,\%$. Vg3: $\frac{28}{80} = 35\,\%$. Vg3 trener oftere, selv om antallet er lavere.

2.21
Fordi en stor gruppe får flere i hver kategori bare fordi den er stor. Vi må regne ut andeler innenfor hver gruppe.

2.22
Det er ingen sammenheng i dette utvalget: Andelen som svarer ja, er den samme i begge gruppene.

2.23
a)

	Kaffe	Te	Sum
Voksne	45	5	50
Ungdom	12	18	30
Sum	57	23	80

b) $\frac{18}{30} = 60\,\%$

2.24
Grupperte søyler: to grupper (voksne og ungdom), med to søyler hver (kaffe og te), med radprosent på den loddrette aksen, slik at gruppene kan sammenliknes selv om de er ulikt store.

2.25

```
40.0
45.0
```

2.26

```
2 3
```

2.27
Ikke nødvendigvis. 70 % er kolonneprosent (andel menn blant dem som får medisinen). For å vite om menn oftere får den, trenger vi radprosent: andelen av mennene og andelen av kvinnene som får medisinen. Det krever også hvor mange menn og kvinner som er med.

2.28
$0{,}3 \cdot 20 + 0{,}5 \cdot 30 = 6 + 15 = 21$, og $\frac{21}{50} = 42\,\%$.

2.2.1 Histogram og fordelinger

2.29
$[50, 60)$: 1, $[60, 70)$: 8, $[70, 80)$: 8, $[80, 90)$: 2, $[90, 100)$: 1.

2.30
Søyler inntil hverandre med høyde $1, 8, 8, 2, 1$. Omtrent symmetrisk, med de fleste mellom 60 og 80.

2.31
$[30, 40)$

2.32
Et histogram viser en numerisk variabel delt i klasser på en tallinje, med søylene inntil hverandre. Et søylediagram viser kategorier, med mellomrom mellom søylene, og rekkefølgen kan byttes.

2.33
a) Høyreskjev b) Venstreskjev c) Symmetrisk

2.34
a) Høyreskjev: de fleste boliger koster moderat, noen få svært mye.
b) Omtrent symmetrisk.
c) Høyreskjev: de fleste får få riktige, noen få får mange.

2.35
$357 - 245 = 112$, og $\frac{112}{357} \approx 31{,}4\,\%$.

2.36
Fordi høyden viser antall. En bredere klasse får flere observasjoner bare fordi den er bred, og da gir høyden et galt bilde av hvor tett dataene ligger.

2.37
Svært få: Detaljene forsvinner, og formen blir vanskelig å se. Svært mange: Søylene blir lave og hopper tilfeldig opp og ned.

2.38
En verdi som ligger langt unna de andre. Den kan være en feil som må ryddes (1.2.2), eller en ekte, spesiell observasjon som er viktig å nevne.

2.39
```
[3, 3, 1]
```

2.40
```
3
8 31
```

2.41
Søylediagram (eller prikkplott) med én søyle per verdi 0–4, høyde $4, 12, 9, 3, 2$. Variabelen er diskret med få verdier.

2.42
Bredde 5 viser flest detaljer, bredde 20 gir mer oversikt, men skjuler detaljer. Det beste valget avhenger av antall observasjoner og hva man vil vise.

2.2.2 Tidsserier

2.43
a) År langs den vannrette aksen med like avstander, sju punkter bundet sammen.
b) Stigende trend, med en liten nedgang i 2022.
c) $\dfrac{602 - 540}{6} \approx 10{,}3$ elever per år.

2.44
Trend: langsiktig retning. Variasjon: svingninger rundt trenden. Sesongvariasjon: svingninger som gjentar seg på faste tidspunkter, for eksempel hvert år.

2.45
For eksempel strømforbruk (høyt om vinteren), salg av is (høyt om sommeren) eller antall turister i en by.

2.46
$\dfrac{32}{39} \cdot 100\,\% \approx 82\,\%$

2.47
$\dfrac{272 - 18}{25} \approx 10{,}2$ minutter per år.

2.48
La linja få et brudd der tallet mangler, eller marker at det mangler. Ikke sett inn 0.

2.49
Ellers ser endringer over lange tidsrom like raske ut som endringer over korte, og grafen gir et galt bilde av hvor fort noe har endret seg.

2.50
Én nedgang er ikke nok til å si at trenden har snudd. Det kan være variasjon, eller sesong (sammenlikn med mars året før). Vi må se flere måneder.

2.51
```
25
15
-8
```

2.52
```
10.16
```

2.53
Årene med avstand i forhold til tiden (to år mellom 2023 og 2025, fire år ellers). Synkende trend, raskest fram til 2019, deretter flatere.

2.54
Å forlenge en trend utenfor tidsrommet vi har data for. Det er usikkert fordi trenden kan endre seg, og fordi noen verdier har grenser (tid kan ikke bli negativ).

2.55
Så leseren vet hvilken linje som er hvilken serie.

2.56
$\dfrac{600}{8200} \cdot 100\,\% \approx 7{,}3\,\%$. $\dfrac{600}{10} = 60$ personer per år.

2.3.1 Grafer som villeder

2.57
a) $\dfrac{50 - 35}{40 - 35} = 3$
b) $\dfrac{50}{40} = 1{,}25$

2.58
$\dfrac{8}{2} = 4$

2.59
For eksempel: kuttet akse, valgt utsnitt (tidsrom eller grupper), bilder eller 3D der arealet blir feil, ujevn skala, manglende kilde eller enhet.

2.60
$3^2 = 9$ ganger så stort.

2.61
Utsnitt. Se på en lengre tidsperiode før du konkluderer.

2.62
Perspektivet gjør sektorene foran større og sektorene bak mindre, og vinkler og arealer er vanskelige å sammenlikne.

2.63
I linjediagram, der vi ser på endringer og ikke på lengder, så lenge det går tydelig fram av aksen og grafen ikke overdriver endringene.

2.64
$\dfrac{6}{102} \cdot 100\,\% \approx 5{,}9\,\%$. Søylen ser $\dfrac{8}{2} = 4$ ganger så høy ut.

2.65
$\dfrac{60 - s}{50 - s} = 2$ gir $60 - s = 100 - 2s$, så $s = 40$.

2.66
```
[2, 8]
4.0
```

2.67
```
9
3.0
```

2.68
Akser, utsnitt, areal og 3D, enhet og grunnlag, kilde.

2.69
Søylene er 3000 og 6000 høye, så den ene ser dobbelt så høy ut. Økningen er bare $\dfrac{3000}{98\,000} \approx 3\,\%$. Aksen er kuttet, og overskriften er feil. Avsenderen har egeninteresse, og vi vet ikke om to år viser trenden.

2.70
Gjennom valgene som er gjort: hvor aksen starter, hvilket utsnitt som vises, skala, bilder og 3D, og hva som er utelatt.

2.3.2 Velge riktig framstilling

2.71
a) Søylediagram eller sektordiagram b) Histogram c) Linjediagram d) Krysstabell eller grupperte søyler

2.72
Det viser formen på fordelingen, hvor de fleste verdiene ligger, og spredningen. Det skjuler de enkelte verdiene og hvem de tilhører.

2.73
Når leseren trenger nøyaktige tall, eller når det er få tall.

2.74
Kategoriene har ingen rekkefølge i tid, så en linje mellom dem gir inntrykk av en utvikling som ikke finnes. Bruk søylediagram.

2.75
Prikkplott eller histogram for hver klasse, side om side. De viser hele fordelingen, ikke bare gjennomsnittet.

2.76
Grupperte søyler: appene langs aksen, med én søyle for hvert år. Eventuelt et linjediagram per app hvis det er flere år.

2.77
Punktdiagram med høyde på den ene aksen og skostørrelse på den andre (kapittel 4).

2.78
Gjennomsnitt er ikke deler av en helhet. Bruk søylediagram.

2.79

```
søyle
histogram
linje
```

2.80

```
B
```

2.81
Histogrammet viser formen på hele fordelingen (de fleste kommunene er små). Tabellen viser navn og nøyaktige tall for de største.

2.82
For eksempel: Søylediagram over transport (kategorisk, sammenlikne kategorier) og histogram eller prikkplott over skolevei (numerisk, vise fordelingen). Gjerne også en krysstabell trinn × transport.

2.83
Grafen viser mønsteret raskt, tabellen gir de nøyaktige tallene til den som vil slå opp.

2.84
For eksempel når vi vil vise hvordan en helhet fordeler seg på to–fire deler, som andelen elever på hvert av tre trinn, eller at to partier til sammen fikk omtrent halvparten av stemmene.