

Velkommen

Til våre gamle elever: velkommen tilbake etter sommerferien!

Til våre nye elever: Velkommen til Hellerud videre gående skole, og gratulerer med valg av skole!

Læring består av to parter; en som ønsker å lære bort og en som ønsker å lære. Her på Hellerud vil du møte topp motiverte lærere som ønsker å hjelpe deg gjennom dette skoleåret slik at du kan få best mulig utbytte av undervisningen.

Imidlertid kan ingen av oss trylle. Skal vi kunne hjelpe deg til å oppnå best mulig resultat er det fire krav du må oppfylle. Du må:

- Møte til undervisning
- Møte presist
- Møte interessert
- Møte forberedt

Ønsker du å beholde karakteren din fra 1P må du være forberedt på å jobbe hardt og seriøst med faget, men om du oppfyller dine krav er vi helt sikre på at vi sammen greier å nå målet ditt.

Dette hefte dekker noe av læreplanen i Matematikk 2P. I løpet av skoleåret vil du få flere slike hefter. Til sammen vil heftene dekke hele læreplanen i Matematikk 2P

Forord til 9. utgave:

I dette heftet vil du finne presentasjonsoppgaver, hvor du skal presentere dine løsninger enten skriftlig eller muntlig. Presentasjonene vil være en del av vurderingsgrunnlaget faglæreren din vil bruke når han eller hun skal sette standpunktkarakter.

Presentasjonsoppgavene gir deg anledning til å

- Være kreativ
- Vise hva du har lært
- Velge dine egne løsninger
- Argumentere for dine valg og løsninger

Husk at dine tanker og meninger er like viktige som alle andres!

Matematikkseksjonen ved Hellerud videregående skole

Juli 2021

Forsiden er laget av Nicolai Grytvik Borbe, fra fjorårets 3STM. Baksiden er laget av MK-lærer Christian Gruehagen.

Trådmodellen – hva vil det si å være god i matematikk?

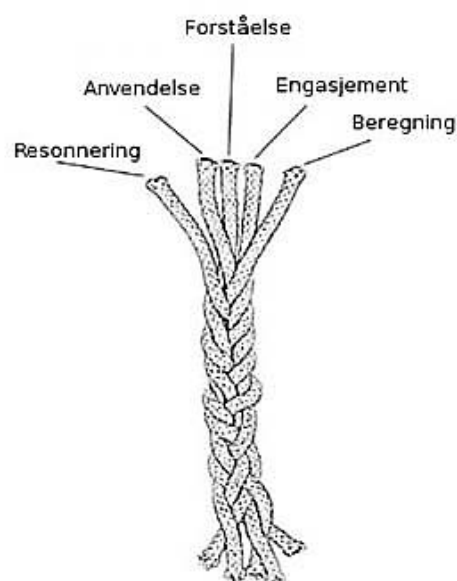
1. **Forståelse:** Forstå matematiske begreper, representasjoner, operasjoner og relasjoner

2. **Beregning:** Utføre prosedyrer som involverer tall, størrelser og figurer, effektivt, nøyaktig og fleksibelt

3. **Anvendelse:** Formulere problemer matematisk og utvikle strategier for å løse problemer ved å bruke passende begreper og prosedyrer

4. **Resonnering:** Forklare og begrunne en løsning til et problem, eller utvide fra noe kjent til noe som ikke er kjent

5. **Engasjement:** Være motivert for å lære matematikk, se på matematikk som nyttig og verdifullt, og tro at innsats bidrar til økt læring i matematikk



Figur 1: Å være god i matematikk består av fem sammenflettede tråder (oversatt utgave, hentet fra Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001, s. 117)

(Kilde: <http://www.matematikkenteret.no/content/4526/Hva-betyr-det-a-vare-god-i-matematikk>)

Jo Boalers 7 bud

1. Alle kan lære matematikk på høyeste nivå

- Det er ikke slik at noen er født med en «mattehjerne» - det handler om at alle kan lære hvis de vil gjøre jobben.

2. Å gjøre feil er verdifull

- Feil gjør at hjernen din vokser. Det er bra å streve og gjøre feil.

3. Å stille spørsmål er viktig

- Spør om det er noe du lurer på, og svar på andre sine spørsmål. Spør deg selv: er dette riktig?

4. Matematikk handler om å være kreativ, og skal gi mening

- Finn mønstre og sammenhenger, og diskuter disse med andre.

5. Matematikk er å se sammenhenger og å diskutere

- I matematikk kan det samme sies på ulike måter, for eksempel ord, bide, graf og funksjon. Finn sammenhengen mellom dem, og diskuter hvilken som passer best i de ulike situasjonene!

6. Matematikk handler om å lære, ikke prestere

- Det tar tid å lære matematikk, og det handler om innsats.

7. Det er viktigere å tenke grundig enn fort

- Det handler om å forstå noe godt, og det er ikke viktig å være rask

(fritt oversatt fra Jo Boalers «Positive Norms to Encourage in Math Class»)

INNHold

Prosent.....	5
Finne prosenten.....	6
Bruke prosenten.....	10
Sammenligne prosenter – prosentpoeng.....	14
Presentasjon og analyse.....	19
INFORMASJON.....	20
PRESENTASJON.....	21
ANALYSE.....	28

Prosent



Målet for opplæringen er at eleven skal kunne:

- Forklare og bruke prosent og prosentpoeng til modellering av praktiske situasjoner med digitale verktøy
- Analysere og presentere funn i datasett fra lokalsamfunn og media

Hva er prosent?

Ordet **prosent** har latinsk opprinnelse, og er satt sammen av ordene **pro** (av) og **cent** (hundre). **Prosent** betyr derfor «av hundre», men det kan også leses som «hundredel».

Finne prosenten

Prosent er nyttig å bruke både når vi ønsker å beskrive hvor mye en **del** utgjør av en **helhet**, og når vi ønsker å sammenligne **andeler** av **helheter** med ulik størrelse.

Vi regner ut **prosenten** med følgende regnemetode:

$$\text{prosenten} = \frac{\text{verdien av delen}}{\text{verdien av helheten}} \cdot 100 \%$$

Vi bruker **prosent** når vi ønsker å beskrive:

- hvor mye strøm vi har på telefonen
- hvor mye prisen på klær er redusert når butikkene har salg
- hvor stor andel del av Oslos befolkning som bor i Groruddalen
- hvor stor oppslutning partiene får ved Stortingsvalget
- hvor stor del av verdens verdier Norge eier gjennom Oljefondet

og i mange andre situasjoner.

Tenk deg følgende eksempel. En lærer ønsker å undersøke hvilken ungdomsskole elevene i klassen kommer fra, og lager denne oversikten:

Ungdomsskole	Antall	Andel	
		(Forholdstall)	(Forholdstall · 100 %)
Haugerud	8	$\frac{8}{30} = 0,27$	$0,27 \cdot 100 \% = 27 \%$
Lindeberg	7	$\frac{7}{30} = 0,23$	$0,23 \cdot 100 \% = 23 \%$
Granstangen	10	$\frac{10}{30} = 0,33$	$0,33 \cdot 100 \% = 33 \%$
Andre	5	$\frac{5}{30} = 0,17$	$0,17 \cdot 100 \% = 17 \%$
Sum	30	$\frac{30}{30} = 1,0$	$1,0 \cdot 100 \% = 100 \%$

Oppgave 1

Gjør tilsvarende undersøkelse for klassen din.

Hvordan er fordelingen i klassen din sammenlignet med hele skolen?

Oppgave 2

Som du ser i eksempelet på forrige side, kan vi beskrive en **andel** på tre ulike måter:

BRØK <-> DESIMAL <-> PROSENT

I oppgavene nedenfor får du trening i å regne mellom disse ulike representasjonsmåtene.

Fyll ut tabellen. Klarer du noen av oppgavene uten kalkulator?						
Brøk	Desimal	Prosent		Brøk	Desimal	Prosent
$\frac{28}{100}$				$\frac{37}{56}$		
	0,48			$\frac{85}{127}$		
	0,61			$\frac{21}{18}$		
	0,7				0,8	
$\frac{5}{100}$					0,9	
		37 %				7 %
		8 %				113 %

Kan du lage en regel på hvordan du regner mellom **desimaltall** og **prosenttall**?

Oppgave 3

Det er vanlig å dele de politiske partiene i 3 hovedbolker: venstresiden, sentrum og høyresiden.

I et valgdistrikt fordelte stemmene seg slik:

- $\frac{3}{7}$ av stemmene gikk til partier på venstresiden
- En andel på 0,2 av stemmene gikk til partier i sentrum
- Resten av stemmene gikk til partier på høyresiden

Hvor mange prosent av stemmene gikk til partier på høyresiden?

En eksamensoppgave

I en eske ligger det røde, grønne og gule kuler.

$\frac{3}{5}$ av kulene er røde, og $\frac{1}{10}$ av kulene er grønne.

Hvor mange prosent av kulene er gule?



En eksamensoppgave

En gullring er stemplet med 585.

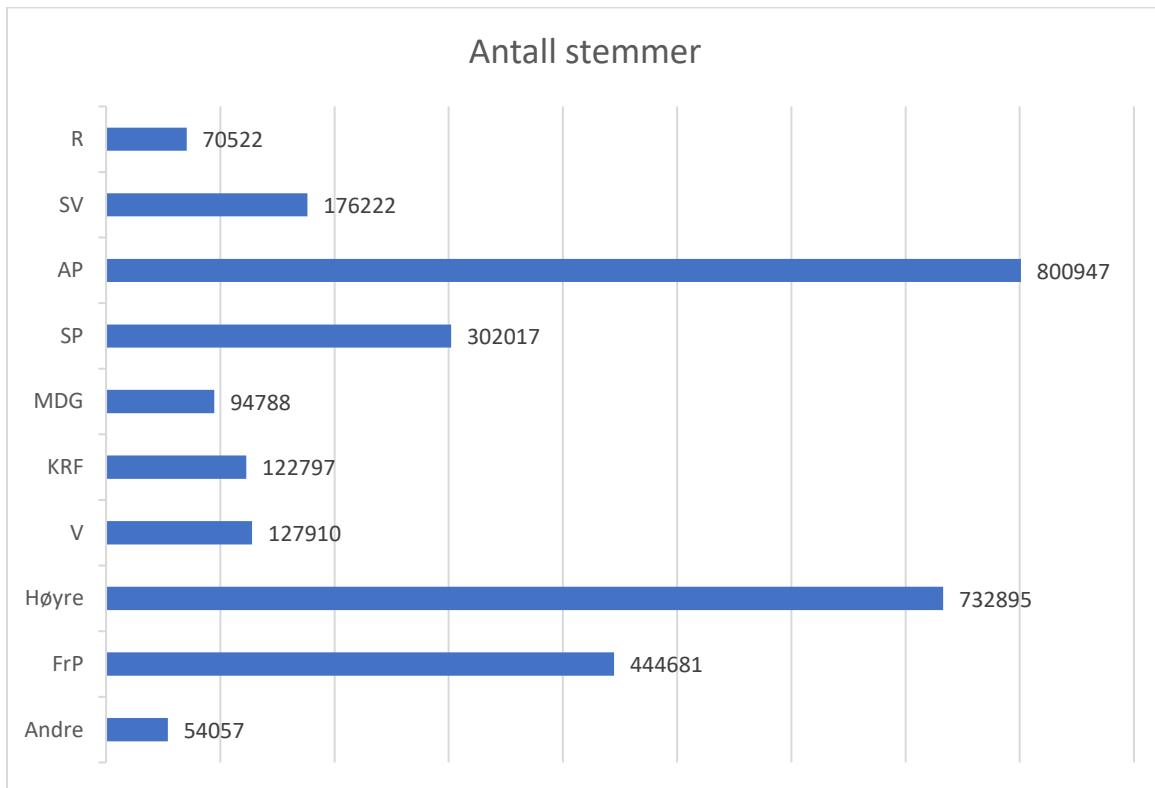
Det betyr at 585 tusendeler av ringen er gull.

Hvor mange prosent av ringen er gull?

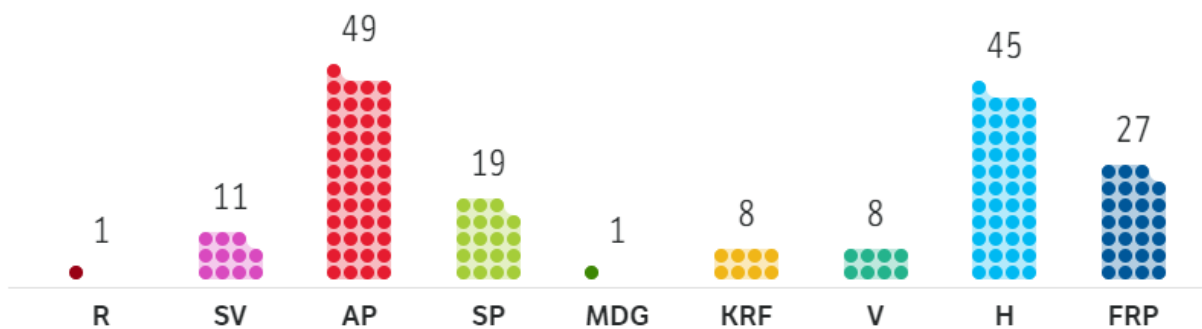


Presentasjonsoppgave

Ved Stortingsvalget i 2017 ble det totalt avgitt 2 926 836 stemmer. Nedenfor finner du resultatet for partiene som oppnådde minst 1 representant på Stortinget (en slik representant kalles en mandat).



Fordelingen av mandater på Stortinget ble slik:



Bruk resultatene ovenfor til å si noe om valgresultatet.

Bruke prosenten

Dersom vi vet hvor stor **prosent** en **del** er av en **helhet**, kan vi regne verdien til **delen** ved hjelp av følgende **regnemetode**:

$$\text{Verdien til helheten} \cdot \text{prosenten} = \text{verdien til delen}$$

I oppgave 2 trente du på å gjøre **prosent** om til **desimaltall**. Dersom vi bruker **desimaltallet** i utregningen istedenfor **prosenten**, bruker vi ordet **prosentfaktor** om **desimaltallet**. Da får vi følgende **regnemetode**:

$$\text{Verdien til helheten} \cdot \text{prosentfaktoren} = \text{verdien til delen}$$

I starten av skoleåret 2021/2022 vil 720 elever begynne på Hellerud vgs. **Andelen** av Helleruds elever som kommer fra Granstangen er omtrent 18 %.

Ved hjelp av **formlene** ovenfor kan vi regne ut hvor mange av Helleruds elever som kommer fra Granstangen.

Prosenten

$$\text{Antall elever fra Granstangen} = 720 \text{ elever} \cdot 18 \% = 129,6 \text{ elever} \approx 130 \text{ elever}$$

Prosentfaktoren

$$\text{Antall elever fra Granstangen} = 720 \text{ elever} \cdot 0,18 = 129,6 \text{ elever} \approx 130 \text{ elever}$$

Du velger selv hvilken metode du ønsker å bruke. Det er imidlertid greit å vite hvilke metoder du kan bruke på de ulike digitale hjelpemidlene:

Digitale hjelpemidler	Prosentfaktoren	Prosenten
ExCel	✓	✓
GeoGebra	✓	✓
CAS	✓	✓
Kalkulator	✓	Ikke alle

Oppgave 4

Regn oppgavene nedenfor ved hjelp av kalkulator. Du velger selv om du ønsker å bruke **prosenten** eller **prosentfaktoren**, men prøv gjerne begge metodene.

a) 35 % av 400

b) 28 % av 1 200

c) 40 % av 35 600

d) 8 % av 92 400

e) 6,4 % av 7 600

f) 0,8 % av 159 200

Oppgave 5

En klesbutikk ville selge unna beholdningen av sommerkolleksjonen, og alle varene skal selges med 30 % rabatt.

	A	B	C
1	Vare	Pris	Rabatt
2	Ankelsokker	kr 59	
3	Bluse	kr 99	
4	Caps	kr 149	
5	Kort kjole	kr 199	
6	Lang kjole	kr 299	
7	Linskjorte	kr 249	
8	Pique-skjorte	kr 299	
9	Sandaler	kr 269	
10	Shorts	kr 399	
11	Skjørt	kr 159	
12	Solbriller	kr 499	
13	Solkrem	kr 169	
14	T-skjorte	kr 99	
15	Vannflaske	kr 149	

Lag et regneark som vist til ovenfor som kan brukes til å regne rabatten på hver enkelt vare.

I de grønne rutene skal du skrive formler.

Oppgave 6

En klesbutikk ville selge unna beholdningen av sommerkolleksjonen, og alle varene skal selges med 30 % rabatt.

	A	B	C
1	Rabatt	30 %	
2	Vare	Pris	Rabatt
3	Ankelsokker	kr 59	
4	Bluse	kr 99	
5	Caps	kr 149	
6	Kort kjole	kr 199	
7	Lang kjole	kr 299	
8	Linskjorte	kr 249	
9	Pique-skjorte	kr 299	
10	Sandaler	kr 269	
11	Shorts	kr 399	
12	Skjørt	kr 159	
13	Solbriller	kr 499	
14	Solkrem	kr 169	
15	T-skjorte	kr 99	
16	Vannflaske	kr 149	

Lag et regneark som vist til venstre som kan brukes til å regne rabatten på hver enkelt vare.

I de grønne rutene skal du skrive formler.

Utfordring: i de grønne rutene kan du kun henvise til andre ruter. Du kan ikke skrive inn tall i disse rutene.

En eksamensoppgave

For å reise til flyplassen kan Herman ta flybussen eller bybanen. Flybussen koster 100 kroner, og bybanen koster 40 kroner.

- Hvor mange prosent billigere er bybanen sammenlignet med flybussen?
- Hvor mange prosent dyrere er flybussen sammenlignet med bybanen?

En eksamensoppgave

	A	B	C	D	E	F
1	Lunsj på nett					
2						
3	Kunde	<input type="text"/>				
4						
5						
6	Lunsj					
7		Antall porsjoner	Pris per porsjon	Totalt		
8	Dagens pasta	<input type="text"/>	kr 100,00	<input type="text"/>		
9	Dagens suppe	<input type="text"/>	kr 80,00	<input type="text"/>		
10	Dagens bagett	<input type="text"/>	kr 110,00	<input type="text"/>		
11						
12	Sum	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
13						
14						
15			Rabatt (kroner)	<input type="text"/>		
16						
17	Levering					
18						
19	Antall km	<input type="text"/>		Pris for levering	<input type="text"/>	
20						
21						
22	Å betale totalt	<input type="text"/>				

«Lunsj på nett» er et firma som lager og leverer ferdige lunsjretter.

Kundene kan velge mellom tre retter:

- Dagens pasta koster 100 kroner
- Dagen suppe koster 80 kroner
- Dagens bagett koster 110 kroner

«Lunsj på nett» gir 10 % rabatt til kunder som bestiller flere enn fire lunsjretter.

Levering koster 70 kroner for avstander som er kortere enn 8 km.

For lengre avstander er prisen 150 kroner

Lag et regneark som «Lunsj på nett» kan bruke for å registrere en bestilling.

Når bestillingen er registrert, skal regnearket beregne hvor mye kunden skal betale.

I de hvite cellene skal «Lunsj på nett» registrere opplysninger når de tar imot en bestilling. I de grønne cellene skal du lage formler.

Sammenligne procenter – prosentpoeng

Hvilken av disse påstandene er riktige, og hva må forandres i den gale påstanden for at den skal bli riktig?

- 60 % er 20 % mer enn 40 %
- 60 % er 50 % mer enn 40 %

Den riktige påstanden er påstand nummer to; 60 % er 50 % mer enn 40 %.

For at den første påstanden skal være riktig, må den skrives slik:
60 % er 20 **prosentpoeng** mer enn 40 %.

Dersom vi ønsker å beskrive **forskjellen** mellom to **procenter**, bruker vi begrepet **prosentpoeng**.

Prosentpoeng = den ene prosenten – den andre prosenten

En familie med el-bil skal på kjøretur. Ved oppstart viser måleren at batteriet er 80 % fulladet. Etter en times kjøring har batterinivået sunket til 60 %. Dette betyr at batterinivået har sunket med:

- $80 - 60 = 20$ **prosentpoeng**.
- $\frac{20}{80} = 0,25 = 25$ **prosent**

Oppgave 7

Batterinivået på en telefon var på 36 %. Etter en stund hadde nivået sunket til 28 %.

Beskriv nedgangen både i **prosentpoeng** og **prosent**.

Oppgave 8

Ved Stortingsvalget 2017 oppnådde MDG en oppslutning på 3,2 %. Det er viktig for et parti å komme over sperregrensa på 4 %.

- a) Med hvor mange **prosentpoeng** må oppslutningen til MDG øke for å oppnå dette?
- b) Med hvor mange **prosent** må oppslutningen til MDG øke for å oppnå dette?

Presentasjonsoppgave

I regnearket nedenfor finner du informasjon om resultatet ved Stortingsvalget i 2013 og i 2017.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	År	Stemmeberettigede	Antall avgitte stemmer	Valgdeltakelse %				
2	2013	3641994	2848903					
3	2017	3762746	2926836					
4								
5								
6		2013		2017		Endring fra 2013 til 2017		
7	Parti	Andel	Antall stemmer	Andel	Antall stemmer	Antall stemmer	Prosentpoeng	Prosent
8	R	1,1 %		2,4 %				
9	SV	4,1 %		6,0 %				
10	AP	30,8 %		27,4 %				
11	SP	5,5 %		10,3 %				
12	MDG	2,8 %		3,2 %				
13	KRF	5,6 %		4,2 %				
14	V	5,2 %		4,4 %				
15	Høyre	26,8 %		25,0 %				
16	FrP	16,3 %		15,2 %				
17	Andre	1,8 %		1,9 %				
18	Sum							

Lag et regneark som vist ovenfor. I de grønne rutene skal du lage formler.

Bruk regnearket til å finne:

- Antall stemmer hvert parti oppnådde ved hvert av valgene.
- Hvert partis **prosentvise** oppslutning ved hvert av valgene.
- Valgdeltakelse i **prosent**
- Endringen i valgresultatene i 2013 og 2017 for alle partiene. Endringen skal vises både i antall stemmer, **prosentpoeng** og **prosent**.

Lag en presentasjon med fokus på endringene mellom Stortingsvalget i 2013 og 2017. I presentasjonen bør du ha med:

- Kommentarer om interessante funn
- Diagrammer som viser både resultat og endringer

Løsningsforslag

Oppgave 2						
Brøk	Desimal	Prosent		Brøk	Desimal	Prosent
$\frac{28}{100}$	0,28	28 %		$\frac{37}{56}$	0,66	66 %
$\frac{48}{100}$	0,48	48 %		$\frac{85}{127}$	0,67	67 %
$\frac{61}{100}$	0,61	61 %		$\frac{21}{18}$	1,17	117 %
$\frac{70}{100}$	0,7	70 %		$\frac{80}{100}$	0,8	80 %
$\frac{5}{100}$	0,05	5%		$\frac{90}{100}$	0,9	90 %
$\frac{37}{100}$	0,37	37 %		$\frac{7}{100}$	0,07	7 %
$\frac{8}{100}$	0,08	8 %		$\frac{113}{100}$	1,13	113 %

Oppgave	Svar	Oppgave	Svar
3	37 %	7	- 6 prosentpoeng = -17 %
4	a) 140 b) 336 c) 14 240	8	0,8 prosentpoeng = 25 %
	d) 7 392 e) 486,4 f) 1 273,6		

Eksamensoppgaver side 8

$$\frac{3}{5} = 3 \cdot \frac{1}{5} = 3 \cdot 20 \% = \underline{60 \%}$$

$$\frac{1}{10} = \underline{10 \%}$$

$$100 \% - 60 \% - 10 \% = \underline{30 \%}$$

30 % av kulene er gule.

$$\frac{585}{1000} = \frac{58,5}{100}$$

58,5 % av ringen er gull.

Oppgave 5

	A	B	C
1	Vare	Pris	Rabatt
2	Ankelsokker	kr 59	kr 18
3	Bluse	kr 99	kr 30
4	Caps	kr 149	kr 45
5	Kort kjole	kr 199	kr 60
6	Lang kjole	kr 299	kr 90
7	Linskjorte	kr 249	kr 75
8	Pique-skjorte	kr 299	kr 90
9	Sandaler	kr 269	kr 81
10	Shorts	kr 399	kr 120
11	Skjørt	kr 159	kr 48
12	Solbriller	kr 499	kr 150
13	Solkrem	kr 169	kr 51
14	T-skjorte	kr 99	kr 30
15	Vannflaske	kr 149	kr 45

	A	B	C
1	Vare	Pris	Rabatt
2	Ankelsokker	59	=B2*30%
3	Bluse	99	=B3*30%
4	Caps	149	=B4*30%
5	Kort kjole	199	=B5*30%
6	Lang kjole	299	=B6*30%
7	Linskjorte	249	=B7*30%
8	Pique-skjorte	299	=B8*30%
9	Sandaler	269	=B9*30%
10	Shorts	399	=B10*30%
11	Skjørt	159	=B11*30%
12	Solbriller	499	=B12*30%
13	Solkrem	169	=B13*30%
14	T-skjorte	99	=B14*30%
15	Vannflaske	149	=B15*30%

Oppgave 6 For å løse utfordringen har vi brukt «absolutt cellereferanse».

	A	B	C
1	Rabatt:	30%	
2	Vare	Pris	Rabatt
3	Ankelsokker	kr 59	kr 18
4	Bluse	kr 99	kr 30
5	Caps	kr 149	kr 45
6	Kort kjole	kr 199	kr 60
7	Lang kjole	kr 299	kr 90
8	Linskjorte	kr 249	kr 75
9	Pique-skjorte	kr 299	kr 90
10	Sandaler	kr 269	kr 81
11	Shorts	kr 399	kr 120
12	Skjørt	kr 159	kr 48
13	Solbriller	kr 499	kr 150
14	Solkrem	kr 169	kr 51
15	T-skjorte	kr 99	kr 30
16	Vannflaske	kr 149	kr 45

	A	B	C
1	Rabatt:	0,3	
2	Vare	Pris	Rabatt
3	Ankelsokker	59	=B3*\$B\$1
4	Bluse	99	=B4*\$B\$1
5	Caps	149	=B5*\$B\$1
6	Kort kjole	199	=B6*\$B\$1
7	Lang kjole	299	=B7*\$B\$1
8	Linskjorte	249	=B8*\$B\$1
9	Pique-skjorte	299	=B9*\$B\$1
10	Sandaler	269	=B10*\$B\$1
11	Shorts	399	=B11*\$B\$1
12	Skjørt	159	=B12*\$B\$1
13	Solbriller	499	=B13*\$B\$1
14	Solkrem	169	=B14*\$B\$1
15	T-skjorte	99	=B15*\$B\$1
16	Vannflaske	149	=B16*\$B\$1

Eksamensoppgave side 12

Det er en prisforskjell på 60 kr mellom flybussen og bybanen.

a) $\frac{60}{100} = 60\%$. Bybanen er 60 % billigere enn flybussen

b) $\frac{60}{40} = 150\%$. Flybussen er 150 % dyrere enn bybanen

Løsning

	A	B	C	D	E	F
1	Lunsj på nett					
2						
3	Kunde	Snekker Andersen		Rabatt ved kjøp av flere enn fire retter		10 %
4				Levering ved kortere avstander enn 8 km	kr	70,00
5				Levering ved avstander som er 8 km eller lengre	kr	150,00
6	Lunsj					
7		Antall porsjoner	Pris per porsjon	Totalt		
8	Dagens pasta	1	kr 100,00	kr	100,00	
9	Dagens suppe	4	kr 80,00	kr	320,00	
10	Dagens bagett	1	kr 110,00	kr	110,00	
11						
12	Sum	6		kr	530,00	
13						
14						
15			Rabatt (kroner)	kr	53,00	
16						
17	Levering					
18						
19	Antall km	8		Pris for levering	kr	150,00
20						
21						
22	Å betale totalt	kr 627,00				

Jeg har laget regnearket og testet det for en kunde som kjøper 6 porsjoner og skal betale for levering når avstanden er 8 km. Under har jeg vist formlene som er brukt i regnearket.

	A	B	C	D	E	F
1	Lunsj på nett					
2						
3	Kunde	Snekker Andersen		Rabatt ved kjøp av flere enn fire retter		0,1
4				Levering ved kortere avstander enn 8 km		70
5				Levering ved avstander som er 8 km eller lengre		150
6	Lunsj					
7		Antall porsjoner	Pris per porsjon	Totalt		
8	Dagens pasta	1	100	=B8*C8		
9	Dagens suppe	4	80	=B9*C9		
10	Dagens bagett	1	110	=B10*C10		
11						
12	Sum	=SUMMER(B8:B10)		=SUMMER(D8:D10)		
13						
14						
15			Rabatt (kroner)	=HVIS(B12>4,D12*F2,0)		
16						
17	Levering					
18						
19	Antall km	8		Pris for levering	=HVIS(B19<8,F3,F4)	
20						
21						
22	Å betale totalt	=D12-D15+E19				

Presentasjon og analyse



Målet for opplæringen er at eleven skal kunne:

- Bruke og vurdere valg av passende sentralmål og spredningsmål for statistisk datamateriale
- Analysere og presentere funn i datasett fra lokalsamfunn og media.

INFORMASJON

På ungdomskolen har du sannsynligvis vært med på å samle inn informasjon, kanskje gjennom en spørreundersøkelse eller ved et forsøk. Du har kanskje spurt dine medelever om hvor mange søsken de har, eller hvor mange timer de bruker på skjerm. Kanskje har du registrert hvor mange biler som passerer skolen i et bestemt tidsrom.

Hvert enkelt svar fra spørreundersøkelsen eller hvert enkelt resultat fra forsøket kalles en **observasjon**, og antallet som svarer eller antall resultater fra undersøkelsen kalles **sum observasjoner**.



Informasjonen hver enkelt observasjon gir kalles **data**, og alle dataene samlet kalles **datamateriale**. I dette kapitlet skal vi først se på hvordan vi kan **presentere** informasjonen fra et datamateriale. Deretter skal vi se hvilke **analyser** vi kan gjøre av et datamateriale.

Tenk deg at læreren spør klassen om hvor mange transportmidler hver enkelt elev brukte for å komme til skolen i dag. Da vil hvert enkelt svar være en **observasjon** og antall elever som var med på undersøkelsen vil være **sum observasjoner**.

Hva hver enkelt elev svarer vil være **data**, mens alle svarene samlet vil bli undersøkelsens **datamateriale**. Det er dette **datamaterialet** som vi enten kan **presentere** eller **analysere**

Eksempel:

En taxisjåfør registrerte antall turer hver dag en uke i desember. Her blir **antall observasjoner** 7.

Sjåføren registrerte følgende observasjoner fra mandag til søndag:

14 – 17 – 12 – 21 – 29 – 37 – 14



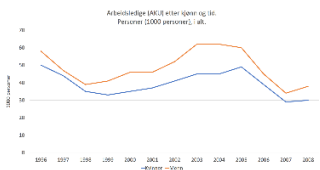
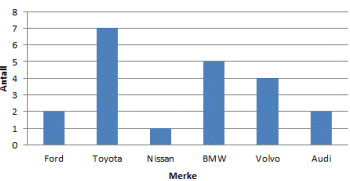
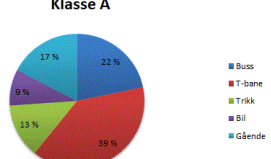
PRESENTASJON

Når vi har skaffet oss et datamateriale kan vi lage en presentasjon av informasjonen i datamaterialet. Det er ryddig å først systematisere dataene i en **tabell**, og det kan være lurt å gjøre dette i ExCel:

	A	B
1	Dag	Antall turer
2	Mandag	14
3	Tirsdag	17
4	Onsdag	12
5	Torsdag	21
6	Fredag	29
7	Lørdag	37
8	Søndag	14

Tabell er ikke alltid den beste måten å presentere informasjon på, spesielt ikke dersom det er mye informasjon som skal presenteres. I slike tilfeller kan vi bruke mer visuelle hjelpemidler, for eksempel en graf eller et **diagram**.

Det finnes tre typer diagrammer du bør kjenne til og når de kan brukes:

Type	Linjediagram	Søylediagram	Sektordiagram
Brukes når vi ønsker å vise	Utvikling over tid	Forskjellen mellom dataene. Her trenger ikke alle data være med.	Andel (gjerne prosent) av datamaterialet
Eksempel	 <p>Arbeidstid (MCD) etter kjøp og til. Pensjon (2000 personer), all.</p>	 <p>Bilmerke</p>	 <p>Klasse A</p>

På de neste sidene viser vi hvordan du kan lage slike diagrammer i ExCel.

Linjediagram:

Dersom vi ønsker å vise utvikling i antall turer gjennom uka, kan vi bruke et **linjediagram**.

Dag	Antall turer
Mandag	14
Tirsdag	17
Onsdag	12
Torsdag	21
Fredag	29
Lørdag	37
Søndag	17

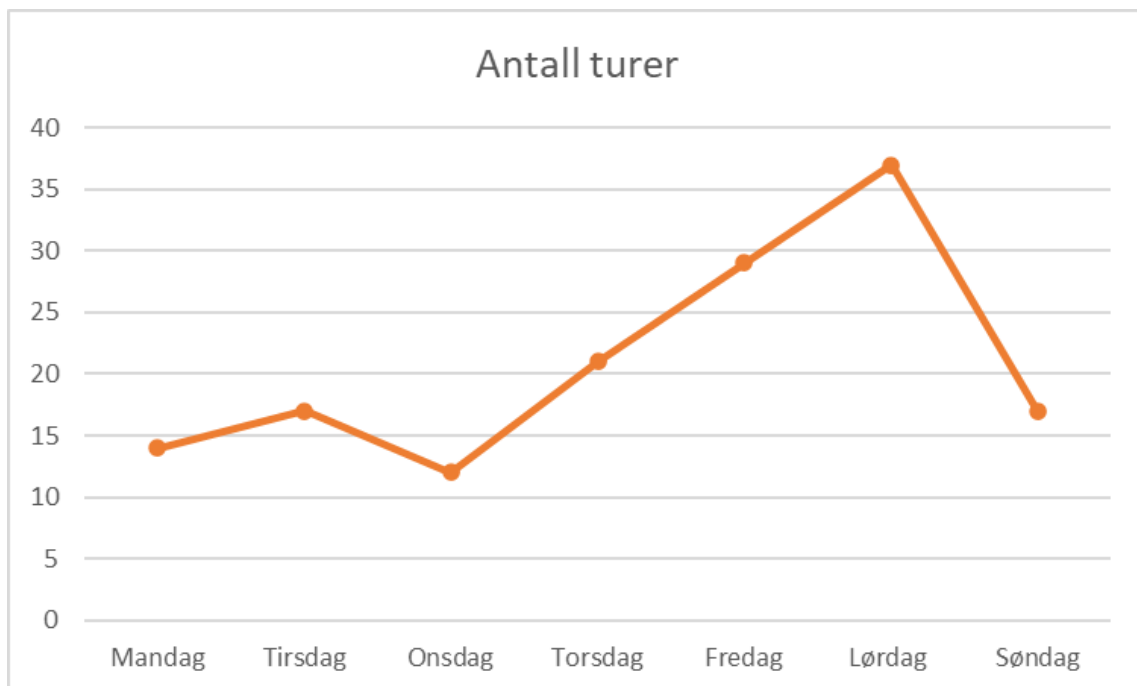
1. Marker tallene i tabellen.

2. Trykk på «Sett inn».

3. Trykk på «Sett inn linje- eller arealdiagram».

4. Velg det diagrammet du ønsker.

Utviklingen i antall turer gjennom uka blir slik:



Klarer du å lage dette diagrammet i ExCel?

Søylediagram:

Dersom vi ønsker å vise forskjellen i antall turer gjennom uka, kan vi bruke et søylediagram.

Dag	Antall turer
Mandag	14
Tirsdag	17
Onsdag	12
Torsdag	21
Fredag	29
Lørdag	37
Søndag	17

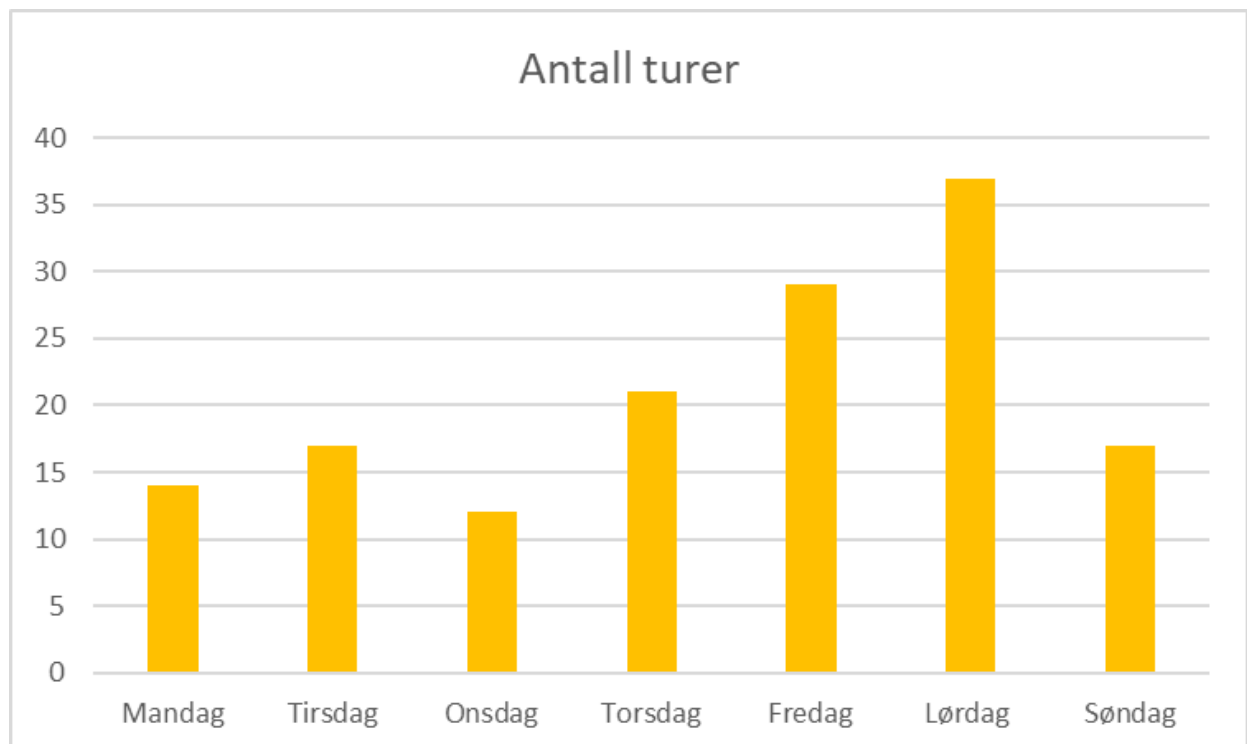
1. Marker tallene i tabellen.

2. Trykk på «Sett inn».

3. Trykk på «Sett inn stående eller liggende stolpediagram».

4. Velg det diagrammet du ønsker.

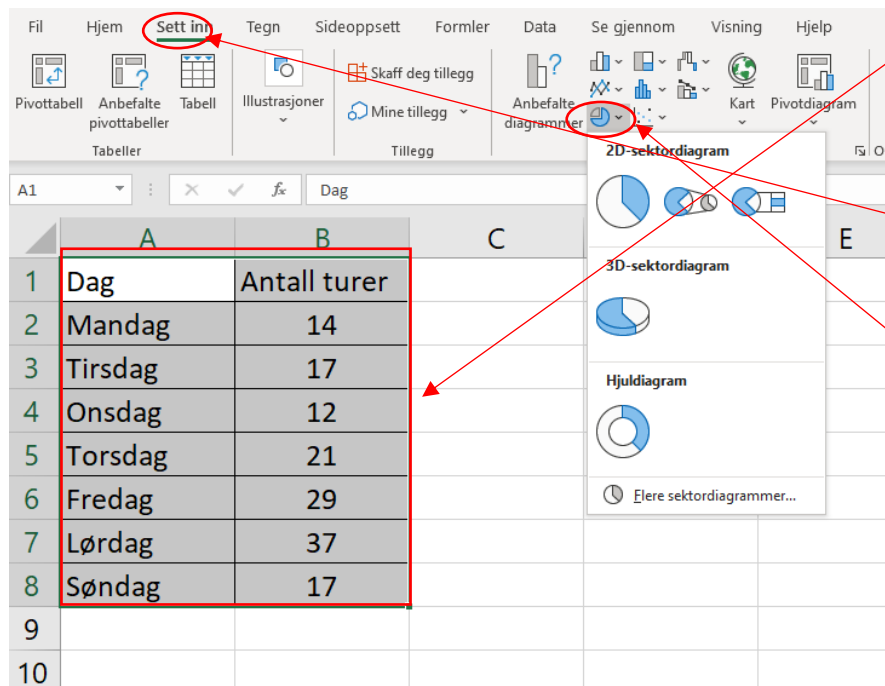
Antall turer fra mandag til søndag blir slik:



Klarer du å lage dette diagrammet i ExCel?

Sektordiagram:

Dersom vi ønsker å vise den prosentvise fordelingen av antall turer, kan vi bruke et **sektordiagram**.



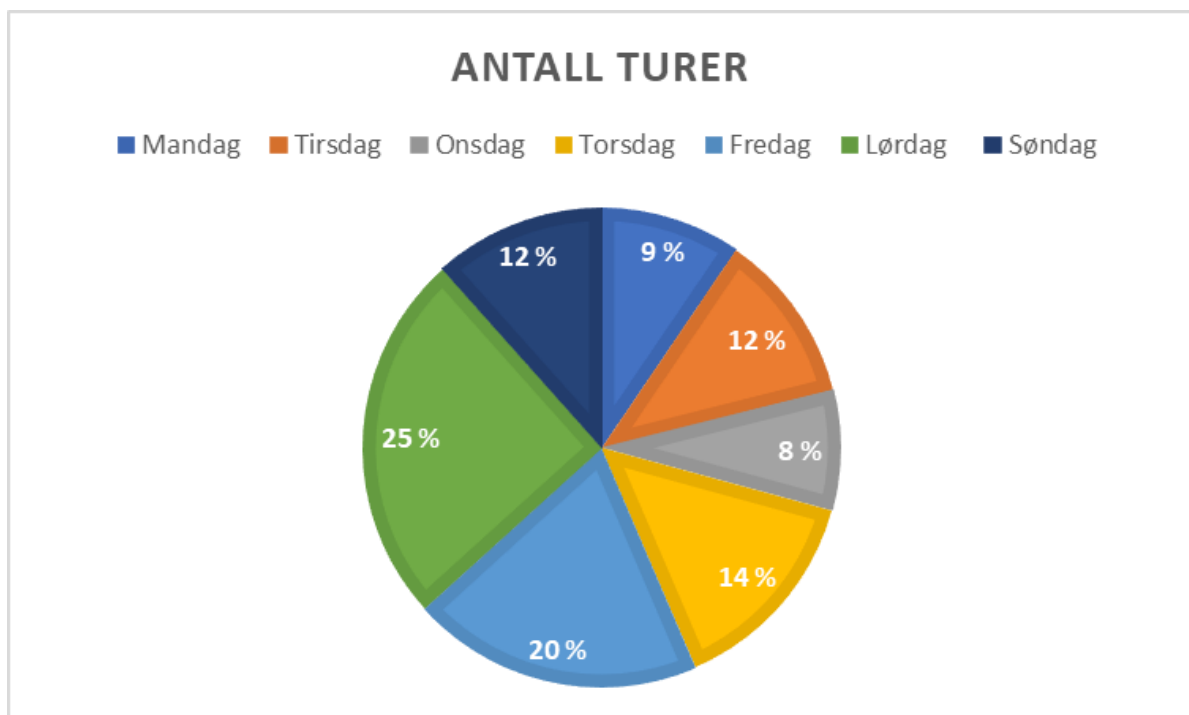
The screenshot shows the Excel interface with a table of data and a chart selection menu. The table has two columns: 'Dag' (Day) and 'Antall turer' (Number of trips). The data is as follows:

Dag	Antall turer
Mandag	14
Tirsdag	17
Onsdag	12
Torsdag	12
Torsdag	21
Fredag	29
Lørdag	37
Søndag	17

The chart selection menu is open, showing options for 2D, 3D, and Hjuldiagram (Donut chart). Red arrows point to the 'Sett inn' button, the 'Anbefalte diagrammer' button, and the data table.

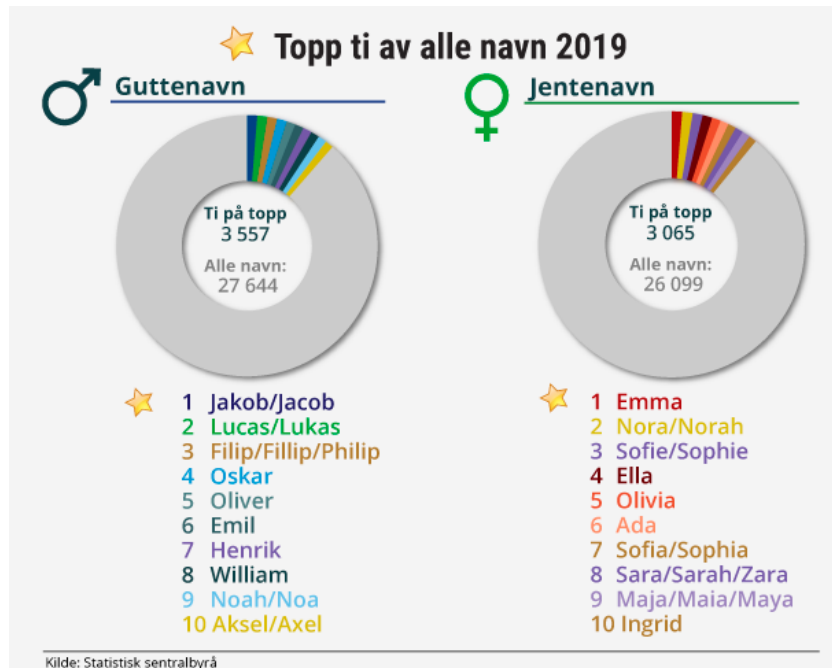
1. Marker tallene i tabellen.
2. Trykk på «Sett inn».
3. Trykk på «Sett inn sektor- eller hjuldiagram».
4. Velg det diagrammet du ønsker. Husk å inkludere prosent.

Den prosentvise fordelingen av antall turer blir slik:

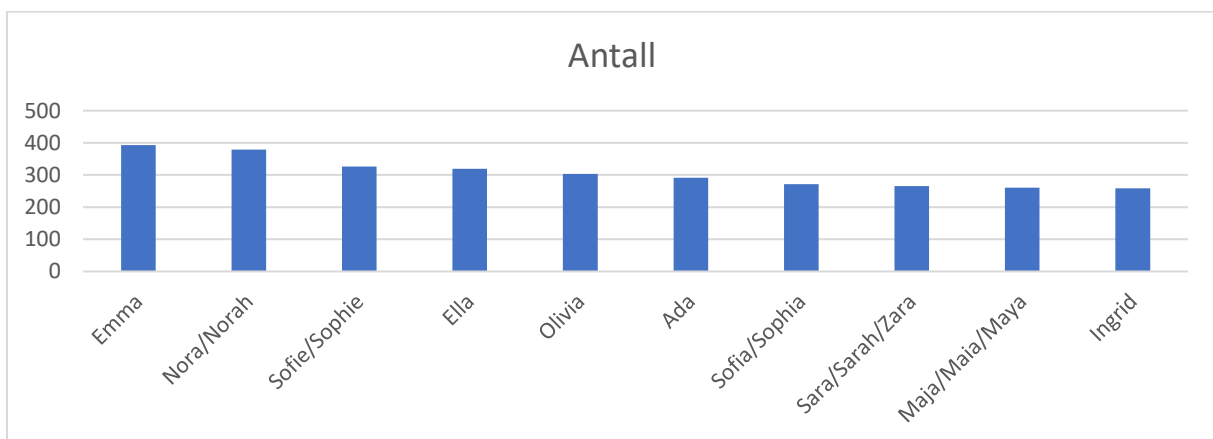


Klarer du å lage dette diagrammet i Excel?

Spørsmål til diskusjon: nedenfor har vi presentert en liste over de 10 mest populære gutte- og jentenavnene i 2019 på tre ulike måter. Hvilken informasjon gir de ulike presentasjonsmetodene? Hvilken metode liker du best?



Topp ti, jentenavn og guttenavn. 2019					
Jentenavn	Antall	Per 1 000	Guttenavn	Antall	Per 1 000
Emma	393	15	Jakob/Jacob	423	15
Nora/Norah	379	14	Lucas/Lukas	392	14
Sofie/Sophie	326	12	Filip/Fillip/Philip/Phillip	387	13
Ella	319	12	Oskar/Oscar	358	12
Olivia	303	11	Oliver	353	12
Ada	291	11	Emil	347	12
Sofia/Sophia	271	10	Henrik	339	12
Sara/Sarah/Zara	265	10	William	333	12
Maja/Maia/Maya	260	9	Noah/Noa	314	11
Ingrid	258	9	Aksel/Axel	311	11



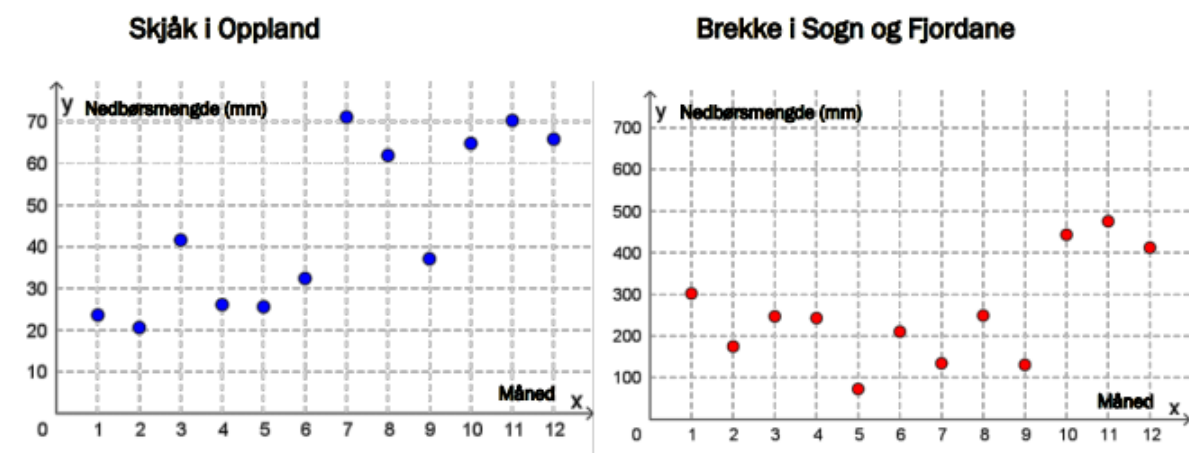
Oppgave 1

By	Antall innbyggere
São Paulo	11 968 000
Mexico City	8 919 000
Lima	8 894 000
New York	8 550 000
Bogotá	7 862 000
Rio de Janeiro	6 477 000
Santiago	5 507 000
Los Angeles	3 972 000
Caracas	3 290 000
Buenos Aires	3 054 000
Salvador	2 921 000
Brasília	2 914 000
Toronto	2 826 000
Chicago	2 721 000

Tabellen ovenfor viser hvor mange innbyggere det er i hver av de 14 største byene i Sør- og Nord-Amerika.

Fremstill innbyggertallene i et passende diagram. Begrunn valg av diagram.

Oppgave 2



Ovenfor ser du to diagram. Diagrammene viser nedbørsmengde hver måned i 2017 i Sjøk og Brekke.

Fremstill den månedlige utviklingen i nedbørsmengde for hvert av stedene i et felles diagram. Begrunn valg av diagram.

Oppgave 3

Tabellen nedenfor viser en oversikt over høydene til elevene ved en skole.

Høyde i cm	Frekvens
$[150, 160)$	10
$[160, 170)$	30
$[170, 180)$	50
$[180, 200)$	10

Fremstill resultatet i et diagram. Diagrammet skal vise den prosentvise fordelingen mellom de ulike høydene.

Begrunn valg av diagram.

Presentasjonsoppgave

Velg deg et parti fra din lokale valgkrets. Lag en presentasjon av partiets resultater ved de siste kommune- og stortingsvalgene.

Velg ulike datamateriale, slik at du får vist at du behersker både linje-, søyle- og sektordiagram.

ANALYSE

Når vi har skaffet oss et datamateriale kan vi gjøre mer enn å bare presentere resultatene. Vi kan også gjøre noen analyser av informasjonen. Nedenfor har vi listet opp noen spørsmål som kan være naturlig å stille til datamaterialet fra taxi-sjåføren.

Hvilket resultat er i midten?

Dersom vi skal finne hva som er i midten må vi først sette resultatene i rekkefølge, for eksempel fra lavest til høyest:

12 – 14 – 17 – 17 – 21 – 29 – 37

Her ser vi at 17 turer er det resultatet i midten. Dette kalles for øvrig for **median**.

Spørsmål til diskusjon: hva om det er 2 i midten? Når inntreffer dette?

Hva er det vanligste resultatet?

Er det et resultat som kommer oftere enn andre? I datamaterialet til taxi-sjåføren ser vi at 17 turer er det resultatet som forekommer oftest. Dette kalles for øvrig for **typetall**.

Spørsmål til diskusjon: hva om det er flere observasjoner som forekommer oftest? Hva om ingen observasjoner forekommer flere ganger?

Hva om alle resultatene hadde vært like?

Tenk om sjåføren kunne fordelt turene slik at det ble kjørt like mange turer hver dag, istedenfor mange turer noen dager og få turer andre dager? Dette kalles for øvrig for **gjennomsnitt**.

I så fall må vi først finne ut hvor mange turer sjåføren kjørte til sammen. Deretter må vi fordele disse turene på antall dager. Dette kan skrives slik:

$$\text{Gjennomsnitt} = \frac{\text{sum data}}{\text{antall observasjoner}} = \frac{\text{sum turer}}{\text{antall dager}} = \frac{147}{7} = 21$$

Spørsmål til diskusjon: for hvilke typer undersøkelser er det ikke mulig å regne gjennomsnitt?

Disse tre analysene kalles for **sentralmål**. Bli du bedt om å finne **sentralmålene** til et datamateriale er det disse analysene du skal gjøre.

Hva om vi legger sammen resultatene underveis?

Det kan kanskje være interessant å vite hvor mange turer sjåføren har kjørt fra mandag til onsdag, eller fra mandag til fredag. Dette kalles for øvrig **kumulativ frekvens**. Kumulativ kommer av ordet akkumulere, som betyr å samle opp.

Vi kunne naturligvis skrevet det slik:

Kumulativ frekvens for mandag: antall turer mandag.

Kumulativ frekvens for tirsdag: antall turer mandag + tirsdag

Kumulativ frekvens for onsdag: antall turer mandag + tirsdag + onsdag

osv...

men det er mer fornuftig å gjøre dette i en tabell:

	A	B	C
1	Dag	Antall turer	Kumulativ frekvens
2	Mandag	14	14
3	Tirsdag	17	31
4	Onsdag	12	43
5	Torsdag	21	64
6	Fredag	29	93
7	Lørdag	37	130
8	Søndag	17	147

Spørsmål til diskusjon: nedenfor har vi vist formlene som ble brukt for å regne ut den kumulative frekvensen for dette datamaterialet. Hvordan er regnearket bygd opp?

	A	B	C
1	Dag	Antall turer	Kumulativ frekvens
2	Mandag	14	=B2
3	Tirsdag	17	=C2+B3
4	Onsdag	12	=C3+B4
5	Torsdag	21	=C4+B5
6	Fredag	29	=C5+B6
7	Lørdag	37	=C6+B7
8	Søndag	14	=C7+B8

Hvor stor (prosent)andel utgjør hvert resultat?

Det kan kanskje være interessant for sjåføren å vite hvor mange prosent av turene som ble kjørt på hver av dagene. Vi har tidligere sett at vi kan finne dette ved å lage et sektordiagram, men det kan også gjøres ved regning.

Dette kalles **relativ frekvens**, og dersom vi legger sammen prosentene underveis kalles dette **kumulativ relativ frekvens**. Dette er også fornuftig å gjøre i en tabell:

	A	B	C	D
1	Dag	Antall turer	Relativ frekvens	Kumulativ relativ frekvens
2	Mandag	14	9,5 %	9,5 %
3	Tirsdag	17	11,6 %	21,1 %
4	Onsdag	12	8,2 %	29,3 %
5	Torsdag	21	14,3 %	43,5 %
6	Fredag	29	19,7 %	63,3 %
7	Lørdag	37	25,2 %	88,4 %
8	Søndag	17	11,6 %	100,0 %
9	Sum turer	147	100,0 %	

Spørsmål til diskusjon: nedenfor har vi vist formlene som ble brukt for å regne ut den relative frekvensen for dette datamaterialet. Hvordan er regnearket bygd opp?

	A	B	C
1	Dag	Antall turer	Relativ frekvens
2	Mandag	14	=B2/\$B\$9
3	Tirsdag	17	=B3/\$B\$9
4	Onsdag	12	=B4/\$B\$9
5	Torsdag	21	=B5/\$B\$9
6	Fredag	29	=B6/\$B\$9
7	Lørdag	37	=B7/\$B\$9
8	Søndag	17	=B8/\$B\$9
9	Sum turer	=SUMMER(B2:B8)	=B9/\$B\$9

Er det stor forskjell på resultatene?

Hvilken dag kjører sjåføren færrest turer? Hvor mange turer kjører sjåføren på den travleste dagen? Hvor stor er forskjellen mellom det høyeste og det laveste antall turer? Dette kalles for øvrig **variasjonsbredde**, og er en del av det som kalles **spredningsmål**.

Vi ser at sjåføren kjører 37 turer på den travleste dagen, og 12 turer på den roligste dagen. Vi kan dermed regne ut **variasjonsbredden** slik:

Variasjonsbredde = høyest resultat – lavest resultat = 37 turer – 12 turer = 25 turer.

Oppgave 4

Nedenfor ser du karakterene til en elev på vurderinger i første termin på VG1:

3 – 4 – 2 – 4 – 5 – 2 – 3 – 6 – 3 – 4 – 5 – 3

- Hvilken karakter er den midterste karakteren til denne eleven?
- Hva er den vanligste karakteren denne eleven har fått?
- Hvor høy er gjennomsnittskarakteren til denne eleven?
- På hvor mange prosent av vurderingene fikk eleven karakteren 5?
- Hvor stor var forskjellen på den høyeste og den laveste karakteren for denne eleven?

Oppgave 5

Vi spurte 8 elever hvor mye penger de hadde brukt i kantina i storefri. Nedenfor finner du svarene de ga (i kroner):

55, 70, 45, 60, 130, 50, 65 og 70

- Hvor stor var forskjellen i pengebruk mellom den som brukte mest og den som brukte minst?
- Hvor mye brukte hver av elevene i gjennomsnitt?
- Hva er midtpunktet til dette datamaterialet?
- Hvor mange prosent av elevene brukte mer penger enn gjennomsnittet? Hvor mange prosent av elevene brukte mindre penger enn gjennomsnittet?

Oppgave 6

Finn sentralmål og spredningsmål til datamaterialet i oppgave 1.

ANALYSE I ExCel

ExCel kan forenkle analysearbeidet for oss dersom vi kjenner kommandoene. Nedenfor finner du en oversikt over hvordan du kan bruke ExCel til å finne **sentralmål** og **spredningsmål** til et datamateriale.

Dersom du skal skrive inn kommandoen gjør du det i følgende rekkefølge:

1. Begynn med å skrive = [kommandoen]
2. Dobbeltklikk på kommandoen som kommer opp.
3. Marker tallene du ønsker at ExCel skal analysere
4. Trykk «Enter»

Hvilken analyse	Kommando
Gjennomsnitt	=gjennomsnitt(datamaterialet)
Median	=median(datamaterialet)
Typetall	=modus(datamaterialet)
Variasjonsbredde	=maks(datamaterialet) – min(datamaterialet)
Standardavvik	=stdav.p

Standardavvik er et **spredningsmål**. Ved å regne ut **standardavviket** til et **tallmateriale** sammenligner vi hver enkelt **observasjon** med **gjennomsnittet**, og **standardavviket** vil være en samlet vurdering av denne forskjellen. Det betyr at jo mer hver enkelt **observasjon** avviker fra **gjennomsnittet**, jo høyere blir **standardavviket**. Det motsatte gjelder også: jo høyere **standardavvik**, jo større spredning blant **observasjonene**.

Merk: disse kommandoene fungerer kun når datamaterialet er skrevet som en liste med tall, slik det er gjort i eksempelet med taxi-turer.

Dersom du skal finne **sentral- og spredningsmål** når data er samlet i kategorier, som i oppgave 3 må dette løses på en annen måte. Dette skal du lære senere dette skoleåret.

ExCel-analyse av taxi-turene:

	A	B
1	Dag	Antall turer
2	Mandag	14
3	Tirsdag	17
4	Onsdag	12
5	Torsdag	21
6	Fredag	29
7	Lørdag	37
8	Søndag	17
9	Sum	147
10		
11	Median	17
12	Typetall	17
13	Gjennomsnitt	21
14	Variasjonsbredde	25
15	Standardavvik	8,3

	A	B
1	Dag	Antall turer
2	Mandag	14
3	Tirsdag	17
4	Onsdag	12
5	Torsdag	21
6	Fredag	29
7	Lørdag	37
8	Søndag	17
9	Sum	=SUMMER(B2:B8)
10		
11	Median	=MEDIAN(B2:B8)
12	Typetall	=MODUS(B2:B8)
13	Gjennomsnitt	=GJENNOMSNITT(B2:B8)
14	Variasjonsbredde	=B7-B4
15	Standardavvik	=STDAV.P(B2:B8)

Legg merke til at vi forklarer hvilke analyser vi utfører.

Oppgave 7

Bruk datamaterialet du finner i oppgave 2, og gjør en analyse av sentralmål og spredningsmål ved hjelp av ExCel.

Spørsmål til diskusjon: kommandoer er ment for å forenkle arbeidet. Er det noen av kommandoene som fremstår som en mer tungvint metode enn å utføre analysen selv? Kan dette variere ut fra størrelsen på datamaterialet?

Presentasjonsoppgave

Ta frem presentasjonen av ditt lokale parti. Bruk ExCel til å gjøre så mange analyser som mulig av tallmaterialet.

I presentasjonen skal du inkludere relevante kommentarer.

En eksamensoppgave

Steffen bruker en app for å samle data om sykkelturene sien.

Han setter dataene i en tabell.

Tabellen inneholder to typer opplysninger:

1. Gjennomsnittsfart for hver kilometer
2. Antall meter stigning for hver kilometer

Vennene var imponerte, og det hadde blant annet disse kommentarene og spørsmålene til Steffen:

«Wow, Steffen. Det ble mange mil. Hvor lang tid brukte du?»

«Oj, det ble høyt etter hvert. Hvor mange høydemeter ble det i alt?»

«Skal si du holdt bra gjennomsnittsfart»

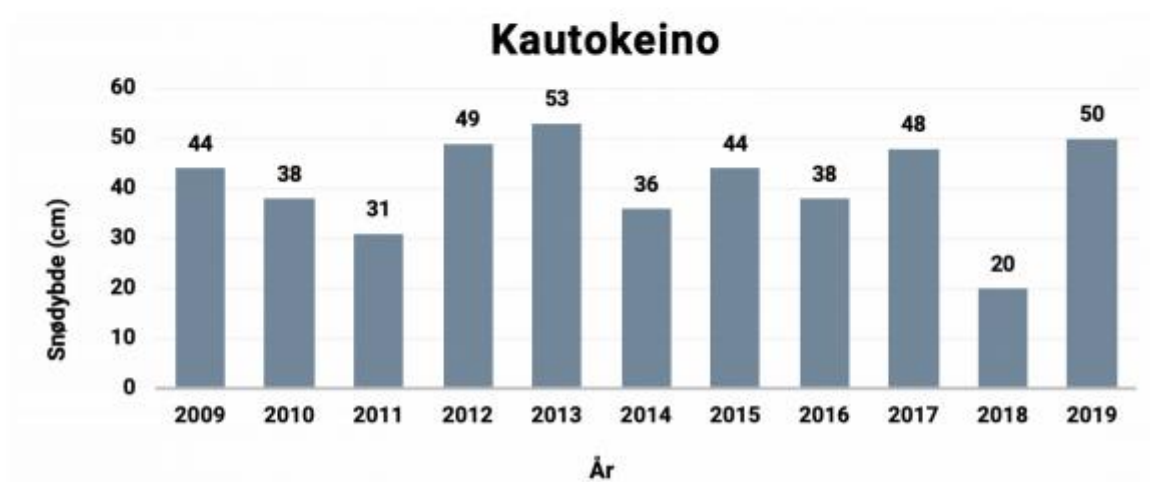
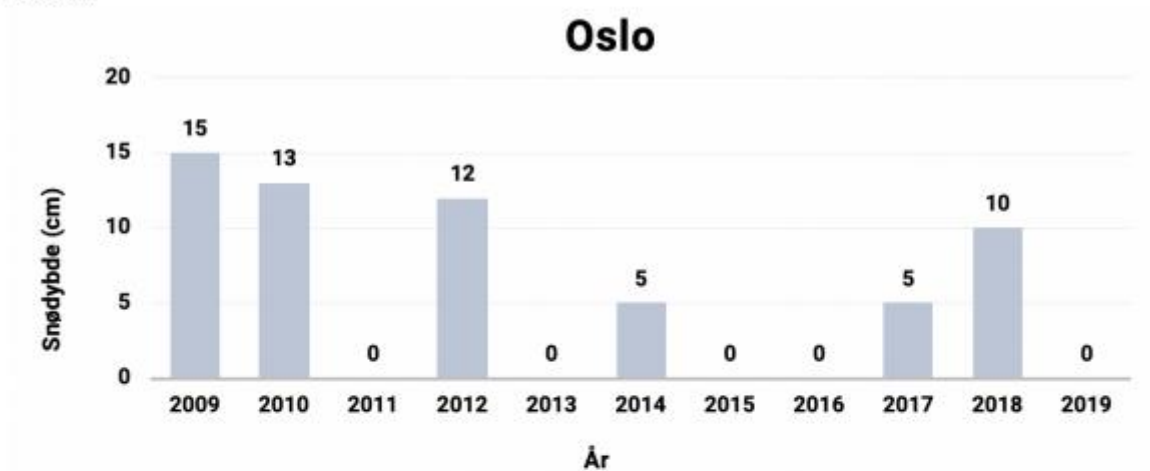
«Litt av ei løype, det går jo opp og ned hele tiden».

Bruk tabellen nedenfor og gjør beregninger, lag diagrammer og gi en beskrivelse av sykkelturen.

Kilometer (Første, andre ...)	Gjennomsnittsfart denne kilometeren (km/h)	Stigning denne kilometeren (m)
1.	22,92	27
2.	23,66	25
3.	17,26	65
4.	23,83	13
5.	36,84	-37
6.	38,02	-42
7.	17,36	-29
8.	23,38	-25
9.	24,34	10
10.	23,03	19
11.	16,76	26
12.	15,07	17
13.	14,69	7
14.	17,38	13
15.	24,70	-13
16.	15,67	47
17.	17,08	-7
18.	14,81	39
19.	15,06	42
20.	15,63	44

En eksamensoppgave

Diagrammene nedenfor viser snødybden i Oslo og i Kautokeino julaften de 11 siste årene.



- a) Bestem gjennomsnittet og standardavviket for snødybdene i Oslo og for snødybdene i Kautokeino.

Etter å ha regnet ut gjennomsnittet for Oslo og Kautokeino kom Isak med følgende påstand:

«Siden gjennomsnittet for Kautokeino ble høyere enn gjennomsnittet for Oslo, må standardavviket for Kautokeino også bli høyere enn standardavviket for Oslo. Det er alltid slik at det datamaterialet som har høyest gjennomsnitt, også har høyest standardavvik.»

- b) Er påstanden riktig? Begrunn svaret ditt.

En eksamensoppgave

Nedenfor ser du en liste over skuespillere som har vunnet Oscar for beste kvinnelige hovedrolle de siste 20 årene.

År	Navn	Alder
2018	Olivia Colman	44
2017	Frances McDormand	60
2016	Emma Stone	28
2015	Brie Larson	26
2014	Julianne Moore	54
2013	Cate Blanchett	44
2012	Jennifer Lawrence	22
2011	Meryl Streep	62
2010	Natalie Portman	29
2009	Sandra Bullock	45

År	Navn	Alder
2008	Kate Winslet	33
2007	Marion Cotillard	32
2006	Helen Mirren	61
2005	Reese Witherspoon	29
2004	Hilary Swank	30
2003	Charlize Theron	28
2002	Nicole Kidman	35
2001	Halle Berry	35
2000	Julia Roberts	33
1999	Hilary Swank	25

- a) Bestem gjennomsnittet, medianen, variasjonsbredden og standardavviket for alderen til de kvinnelige prisvinnerne disse 20 årene.

Tabellen nedenfor viser tilsvarende verdier for skuespillere som har vunnet Oscar for beste mannlige hovedrolle de siste 20 årene.

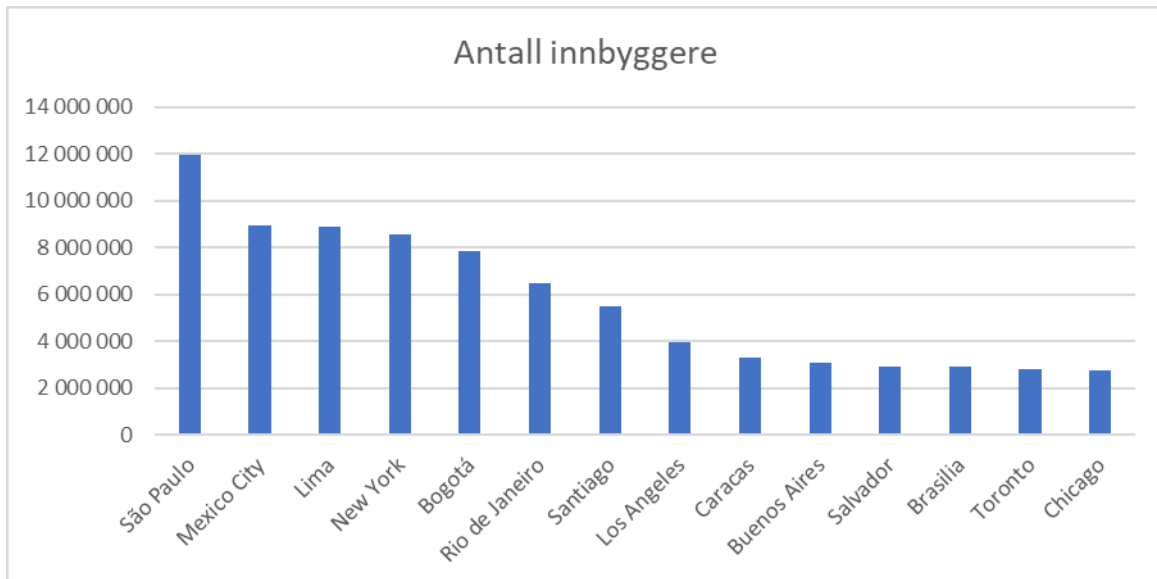
Gjennomsnitt	44 år
Median	43,5 år
Variasjonsbredde	31 år
Standardavvik	8 år

- b) Hva kan du si om aldersfordelingen blant de mannlige skuespillerne sammenliknet med de kvinnelige ut fra disse verdiene og resultatene fra oppgave a)?



Løsningsforslag

Oppgave 1

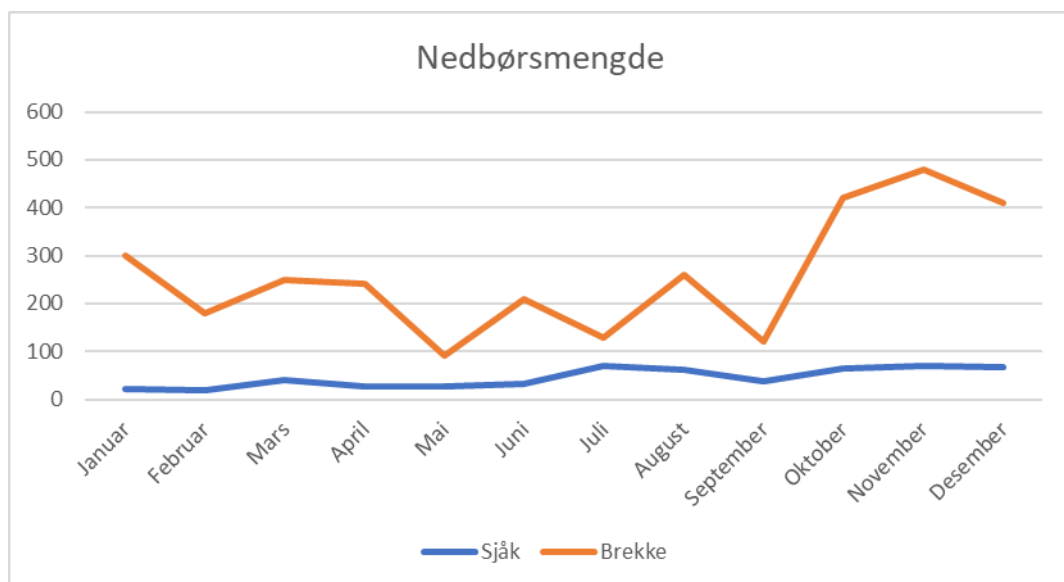


Vi valgte søylediagram, fordi tabellen kun viser et utvalg av byene i Sør- og Nord-Amerika.

Dersom man ønsker å vise antall smitte disse ukene:

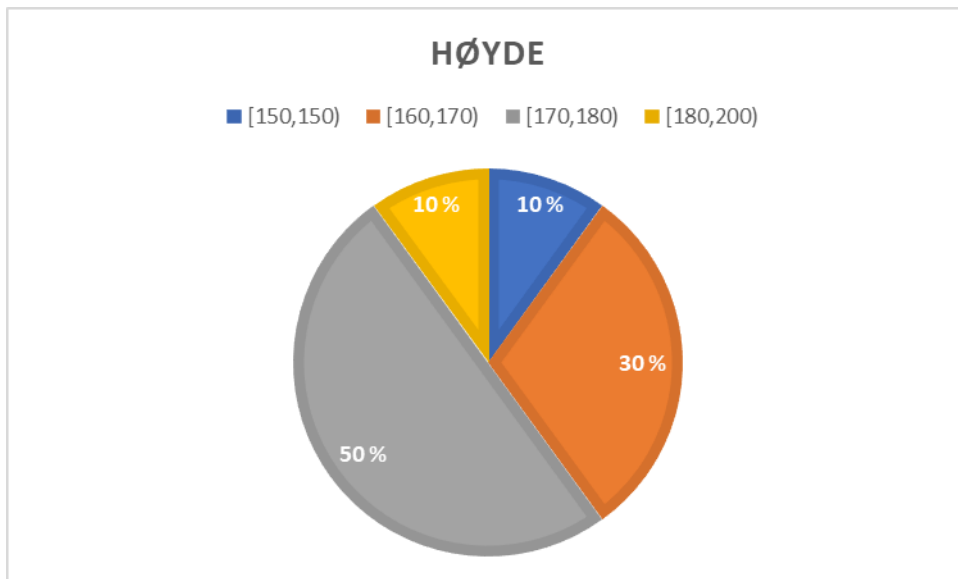
- Det passer ikke med et sektordiagram fordi datamaterialet kun gir informasjon om antall smittede i enkelte uker

Oppgave 2



Utvikling over tid er mest hensiktsmessig å vise gjennom et linjediagram.

Oppgave 3



Et sektordiagram er mest hensiktsmessig å benytte når den prosentvise fordelingen skal vises.

Oppgave 4

- Det er to karakterer i midten (3 og 4). Medianen blir da 3,5.
- Denne eleven fikk flest 3-ere.
- Gjennomsnittskarakteren er 3,7.
- Eleven fikk karakteren 5 på omtrent 17 % av prøvene.
- Den beste prøven var 4 karakterer bedre enn den dårligste.

Oppgave 5

Vi spurte 8 elever hvor mye penger de hadde brukt i kantina i storefri. Nedenfor finner du svarene de ga (i kroner):

55, 70, 45, 60, 130, 50, 65 og 70

- Den som brukte mest penger brukte 85 kroner mer enn den som brukte minst.
- I gjennomsnitt brukte elevene omtrent 68 kroner.
- Midtpunktet til datamaterialet er 62,50 kroner.
- 37,5 % av elevene brukte mer enn gjennomsnittet, mens 62,5 % av de spurte brukte mindre enn gjennomsnittet.

Oppgave 6

I gjennomsnitt bor det 5 705 357 mennesker i hver av byene.

Medianantall innbyggere er 4 739 500.

Det bor 9 247 000 flere innbyggere i den største enn i den minste av byene på lista.

Ingen av byene har likt innbyggertall.

Oppgave 7

	A	B	C
1	Måned	Sjåk	Brekke
2	Januar	22	300
3	Februar	20	180
4	Mars	41	250
5	April	28	240
6	Mai	26	90
7	Juni	32	210
8	Juli	71	130
9	August	62	260
10	September	38	120
11	Oktober	65	420
12	November	70	480
13	Desember	66	410
14			
15	Gjennomsnitt	45,1	257,5
16	Median	39,5	245
17	Typetall	#I/T	#I/T
18	Variasjonsbredde	51	390
19	Standardavvik	19,3	120,0

	A	B	C
1	Måned	Sjåk	Brekke
2	Januar	22	300
3	Februar	20	180
4	Mars	41	250
5	April	28	240
6	Mai	26	90
7	Juni	32	210
8	Juli	71	130
9	August	62	260
10	September	38	120
11	Oktober	65	420
12	November	70	480
13	Desember	66	410
14			
15	Gjennomsnitt	=GJENNOMSNIFF(B2:B13)	=GJENNOMSNIFF(C2:C13)
16	Median	=MEDIAN(B2:B13)	=MEDIAN(C2:C13)
17	Typetall	=MODUS(B2:B13)	=MODUS(C2:C13)
18	Variasjonsbredde	=MAKSA(B2:B13)-MIN(B2:B13)	=MAKSA(C2:C13)-MIN(C2:C13)
19	Standardavvik	=STDAV.P(B2:B13)	=STDAV.P(C2:C13)

Eksamensoppgave side 34

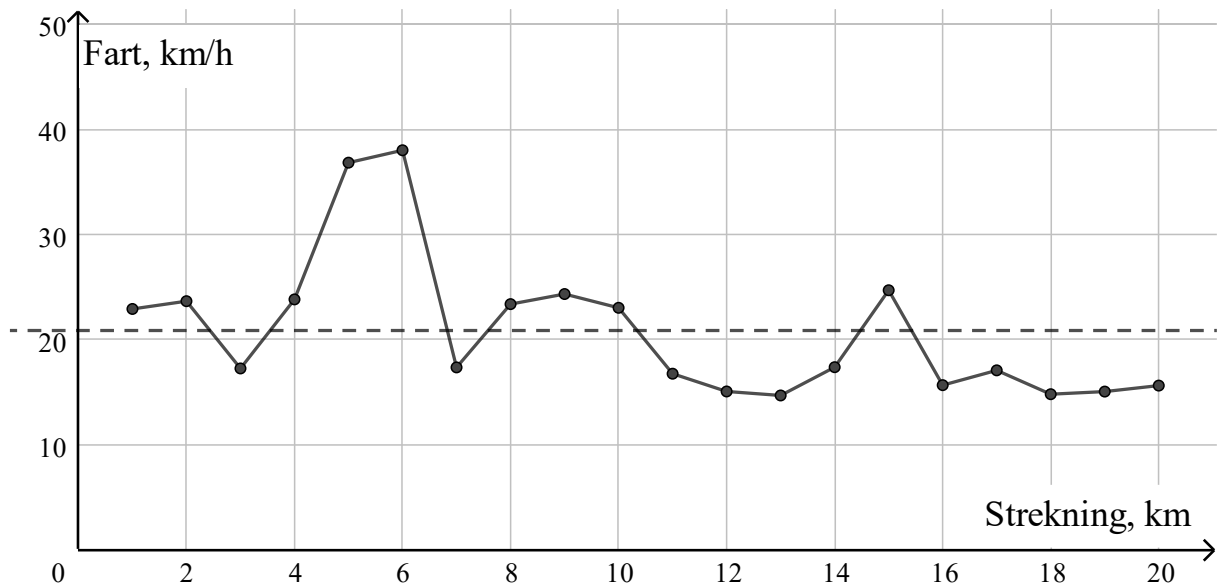
Jeg skrev inn tallene i hver sin kolonne i regnearket i GeoGebra. Jeg laget lista «fart» av tallene for fart og brukte funksjonen «gsnitt» på lista «fart» for å finne gjennomsnittsfarten på turen.

Gjennomsnittsfarten ble 20,87 km/h.

Tiden brukt på turen blir da

$$\frac{20 \text{ km}}{20,87 \text{ km/h}} = 0,958 \text{ h}$$
$$= 0,958 \cdot 60 \text{ min} = 57,50 \text{ min} = 57 \text{ min } 30 \text{ s}$$

Jeg brukte verktøyet «Polylinje» på kolonnene for km og fart og fikk tegnet en fartsprofil for turen, se nedenfor. Gjennomsnittsfarten på 20,87 km/h er tegnet inn som en stiplet linje.



Vi ser at farten har gått både opp og ned, men det gikk saktere i siste halvdel av turen enn i første.

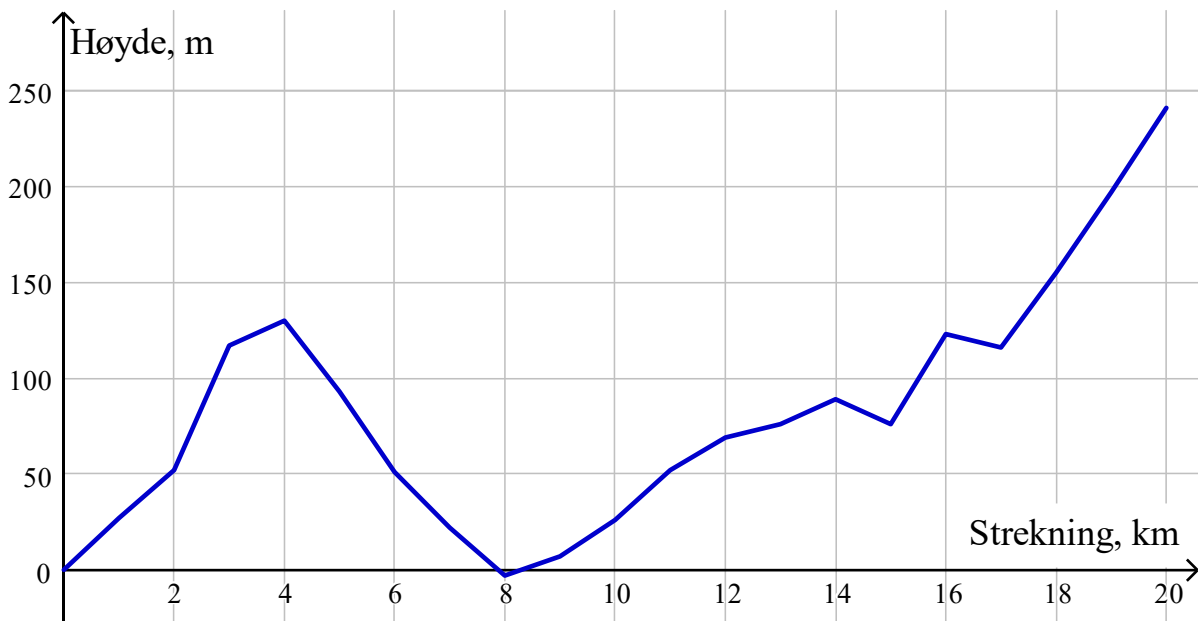
Jeg laget en ny kolonne i regnearket med de akkumulerte tallene for stigning, altså at tallene for hver km er lik summen av alle stigningene på kilometerne som alt er syklet.

	A	B	C	D
1	Kilometer	Gjennomsnittsfart denne kilometeren (km/h)	Stigning denne kilometeren (m)	Akkumulert stigning (m)
2	1	22.92	27	27
3	2	23.66	25	52
4	3	17.26	65	117
5	4	23.83	13	130

	A	B	C	D
1	Kilometer	Gjennomsnittsfart denne kilometeren (km/h)	Stigning denne kilometeren (m)	Akkumulert stigning (m)
2	1	22.92	27	C2
3	2	23.66	25	D2 + C3
4	3	17.26	65	D3 + C4
5	4	23.83	13	D4 + C5

Jeg brukte verktøyet «Polylinje» på kolonnene for kilometer og for akkumulert stigning og fikk tegnet en høydeprofil for turen, se nedenfor. Jeg lot turen starte på høyde null og la derfor inn punktet (0, 0) i lista for polylinja for at den skulle starte i origo. (Punktene U, V, osv. ble dannet automatisk av kommandoen «Polylinje».)

● høyde = Polylinje {(0, 0), U, V, W,



Vi ser at turen går mest oppover. Det er hovedsakelig bare fra 4 km til 8 km at det går nedover. Vi ser også at der det går nedover, er farten stor, og motsatt.

Kommentar:

Det går også an å bruke regneark i Excel til å løse denne oppgaven. Det er til og med mulig å tegne og skrive for hånd og ta bilde av det med webkameraet, dersom PC-en du skal levere inn eksamensoppgaven med, har webkamera.

Det er flere ting som kan regnes ut eller diskuteres, for eksempel gjennomsnittsstigningen per km eller gjennomsnittshøyden. Vi kan for eksempel undersøke om det er slik overalt at jo brattere oppover det er, jo saktere sykler han.

Eksamensoppgave side 35

Bruker Excel.

	A	B	C
1	Snødybde (cm) på julaften		
2	År	Oslo	Kautokeino
3	2009	15	44
4	2010	13	38
5	2011	0	31
6	2012	12	49
7	2013	0	53
8	2014	5	36
9	2015	0	44
10	2016	0	38
11	2017	5	48
12	2018	10	20
13	2019	0	50
14	Gjennomsnitt	5,45	41,00
15	Std.av.	5,73	9,24

	A	B	C
1	Snødybde (cm) på julaften		
2	År	Oslo	Kautokeino
3	2009	15	44
4	2010	13	38
5	2011	0	31
6	2012	12	49
7	2013	0	53
8	2014	5	36
9	2015	0	44
10	2016	0	38
11	2017	5	48
12	2018	10	20
13	2019	0	50
14	Gjennomsnitt	=GJENNOMSNITT(B3:B13)	=GJENNOMSNITT(C3:C13)
15	Std.av.	=STDAV.P(B3:B13)	=STDAV.P(C3:C13)

Gjennomsnittlig snødybde på julaften i Oslo de 11 siste årene er 5,45 cm. Standardavviket er 5,73 cm.

Gjennomsnittlig snødybde på julaften i Kautokeino de 11 siste årene er 41 cm. Standardavviket er 9,24 cm.

b)

Påstanden er ikke riktig. Standardavviket sier noe om spredningen i tallmaterialet. Vi kan ha et datamateriale med høyt gjennomsnitt, men med mange tilnærmet like verdier; da vil standardavviket være lite selv om gjennomsnittet er høyt. Omvendt kan det være et datamateriale med mange veldig forskjellige verdier, som gir et høyt standardavvik uavhengig av gjennomsnittet.

Eksamensoppgave side 36

a)

Bruker funksjonene i Excel og får følgende statistikk:

B	C	D	E	F
Alder i år				
44				
60				
28	Gjennomsnitt		37,75	år
26	Eldst		62	år
54	Yngst		22	år
44	Variasjonsbredde		40	år
22	Median		33	år
62	Standaravvik		12,6984251	år
29				
45				
33				
32				
61				
29				
30				
28				
35				
35				
33				
25				

b)

Mennene er 6-7 år eldre enn damene, når de vinner en Oscar. Begge spredningsmålene forteller oss også at det er en mindre aldersvariasjon blant menn.