

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




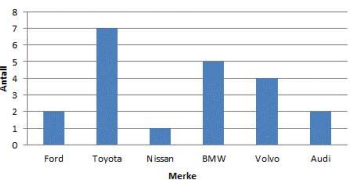
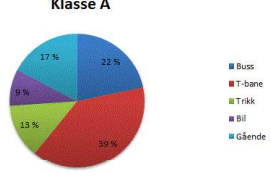
PRESENTASJON

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			

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

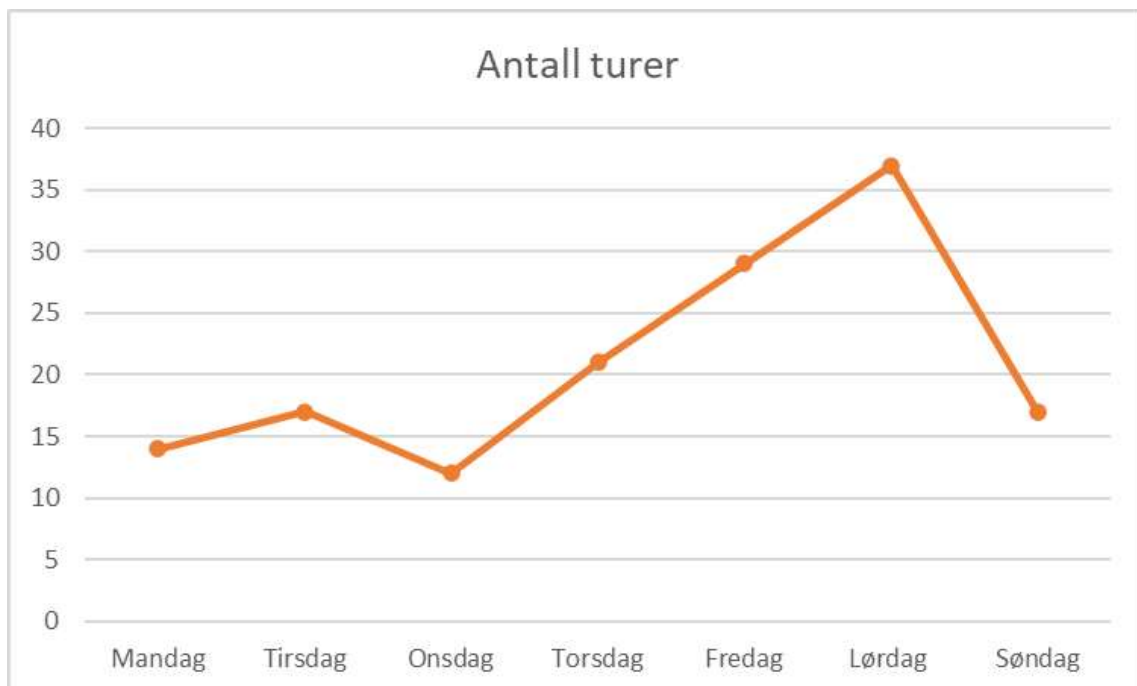
1. Marker tallene i tabellen.

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

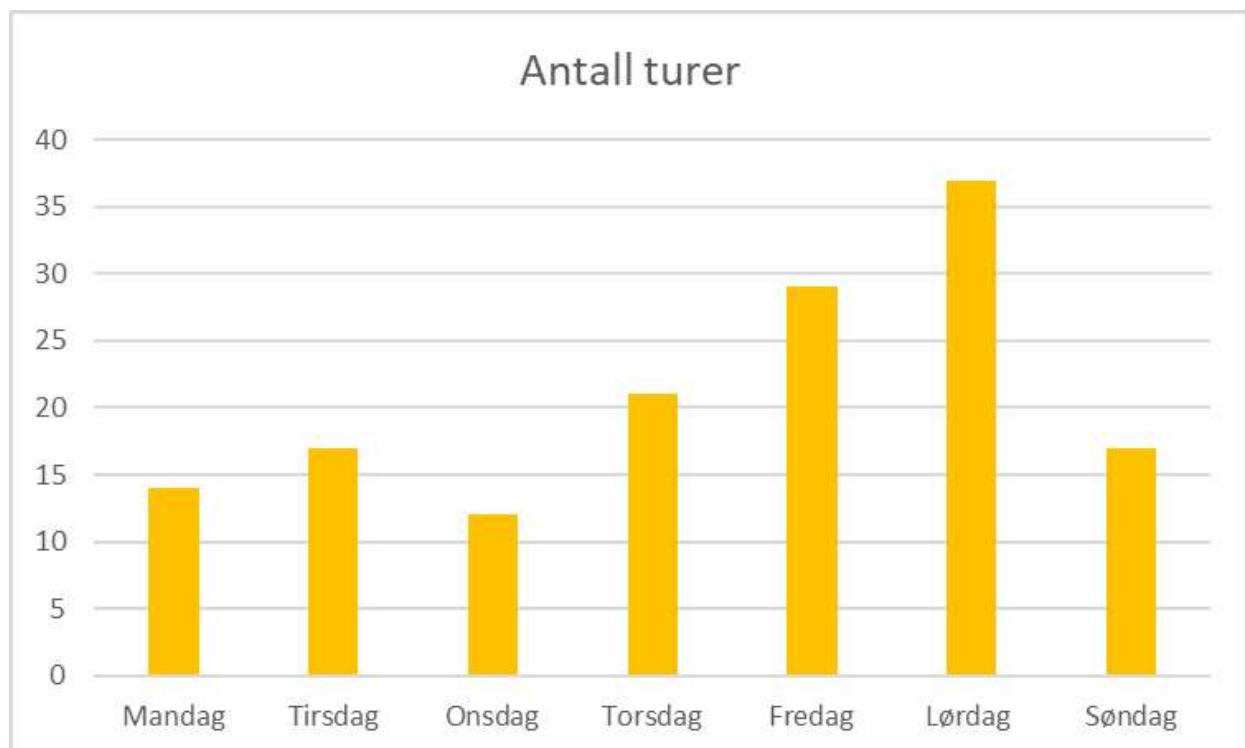
1. Marker tallene i tabellen.

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**.

1. Marker tallene i tabellen.

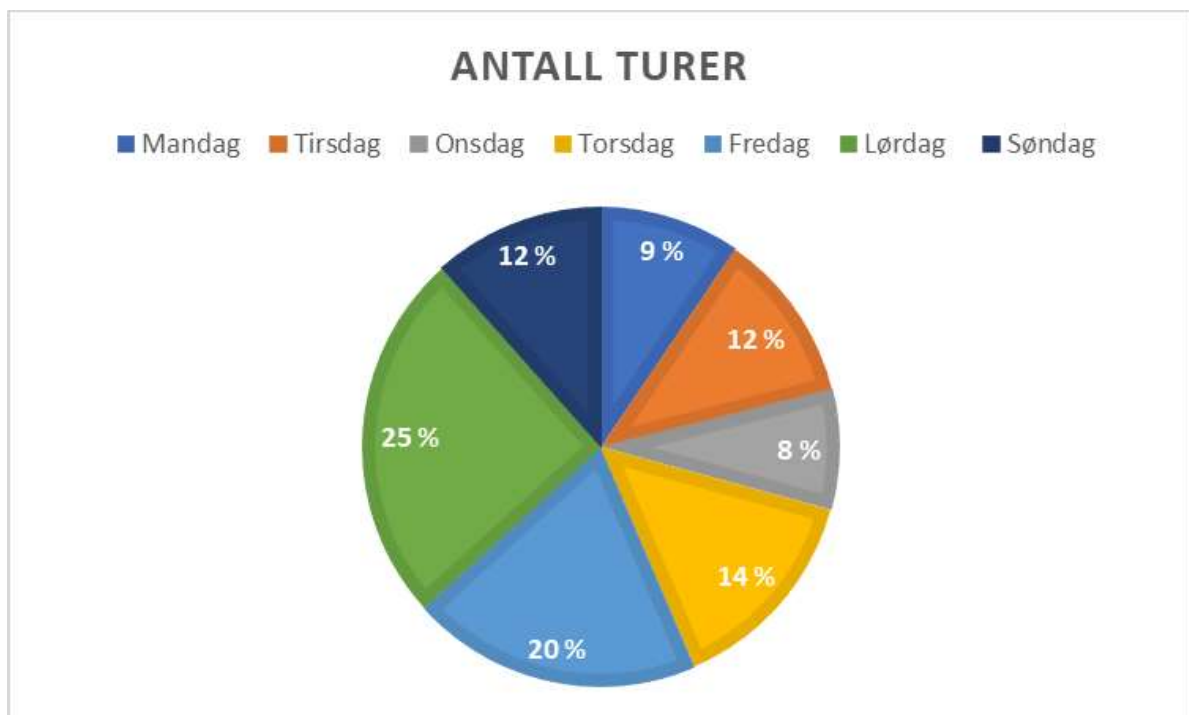
2. Trykk på «Sett inn».

3. Trykk på «Sett inn sektor- eller hjuldiagram».

4. Velg det diagrammet du ønsker. Husk å inkludere prosent.

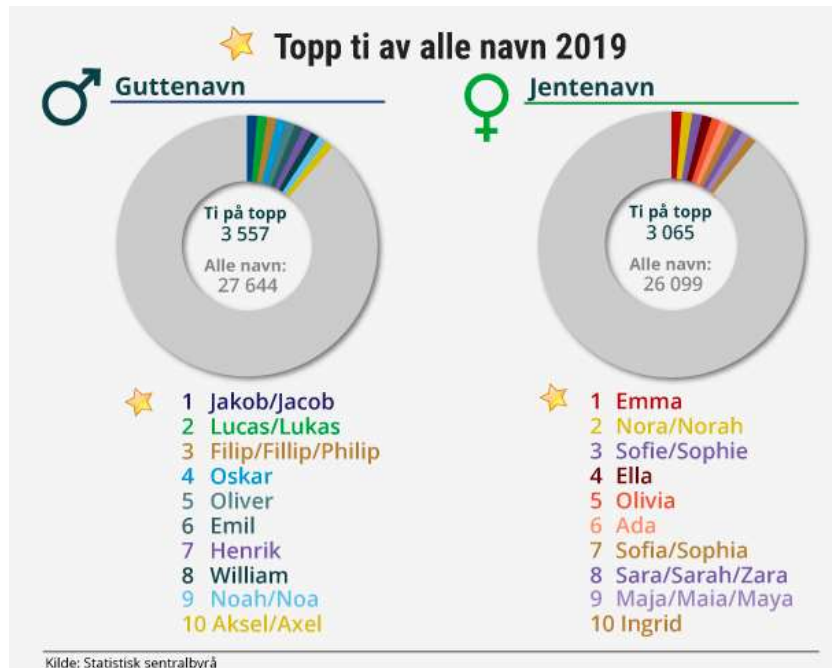
	A	B	C	E
1	Dag	Antall turer		
2	Mandag	14		
3	Tirsdag	17		
4	Onsdag	12		
5	Torsdag	21		
6	Fredag	29		
7	Lørdag	37		
8	Søndag	17		
9				
10				

Den prosentvise fordelingen av antall turer blir slik:

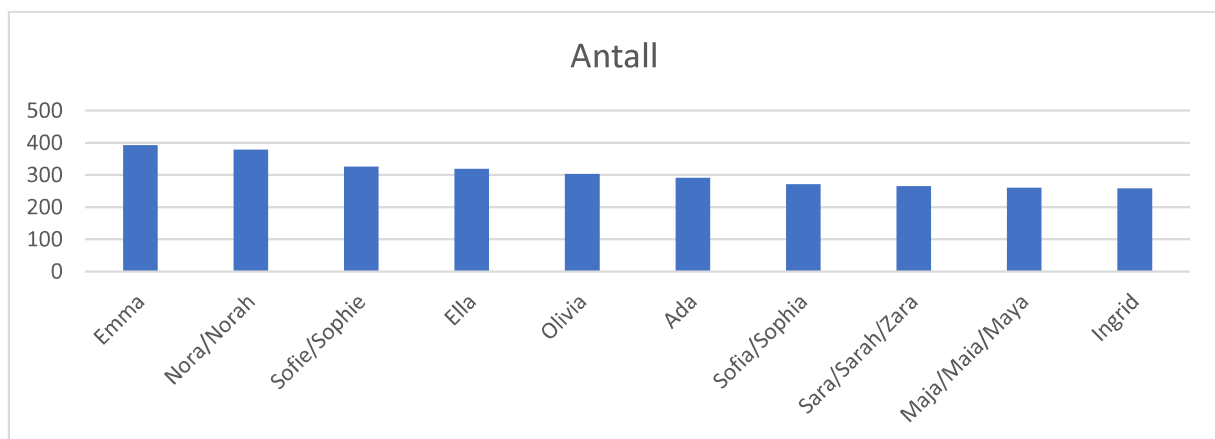


Klarer du å lage dette diagrammet i ExCel?

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



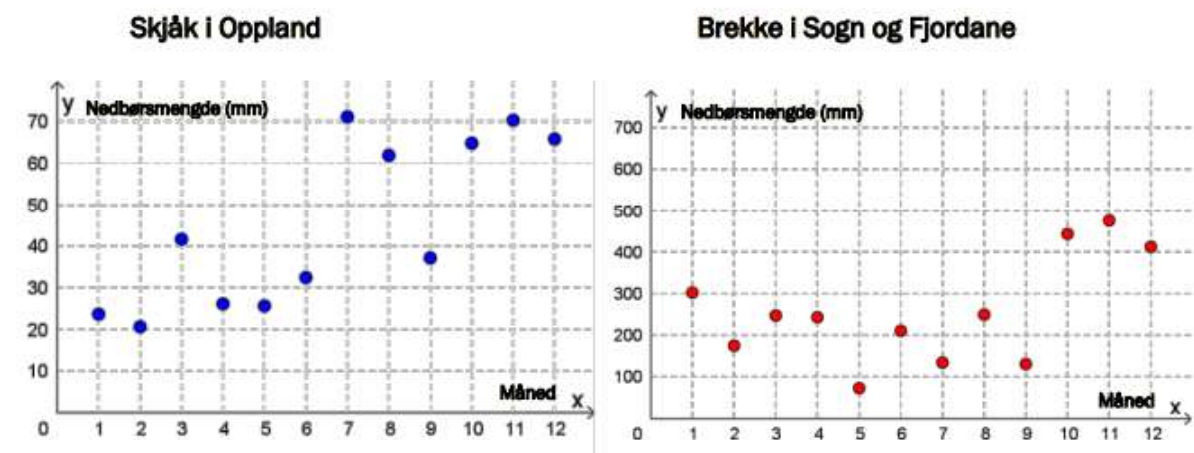
Oppgave 1

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. Dobbelklikk 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	=maksa(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»

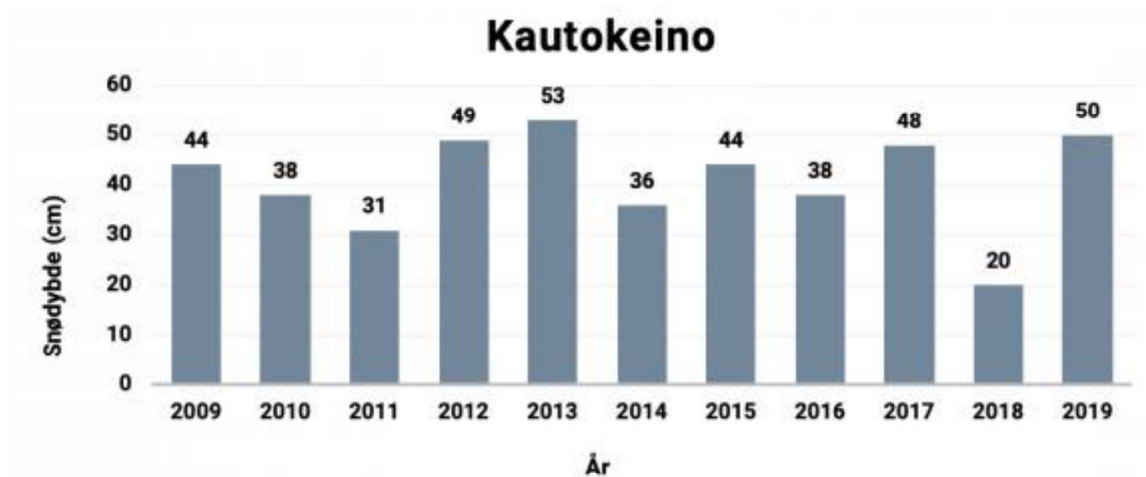
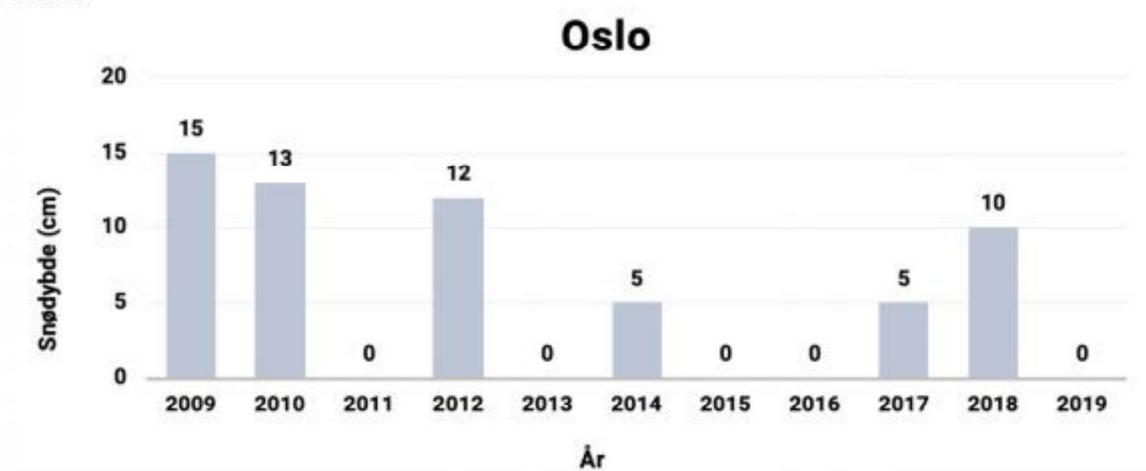
«Litt av ei løype, det går jo opp og ned hele tiden».

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.

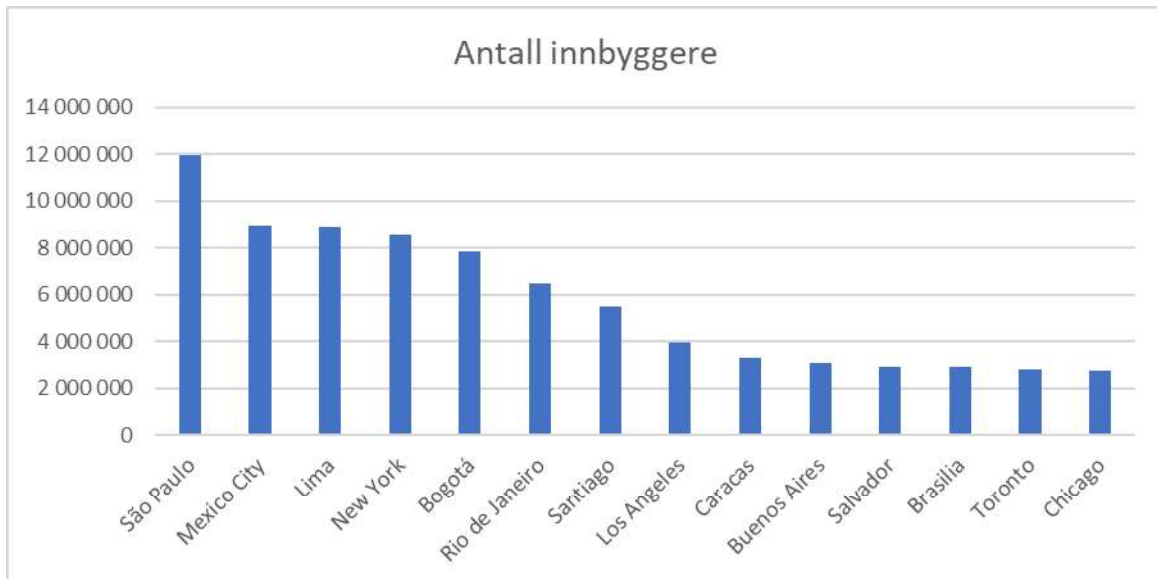
Gjennomsnitt	44 år
Median	43,5 år
Variasjonsbredde	31 år
Standardavvik	8 år

- 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

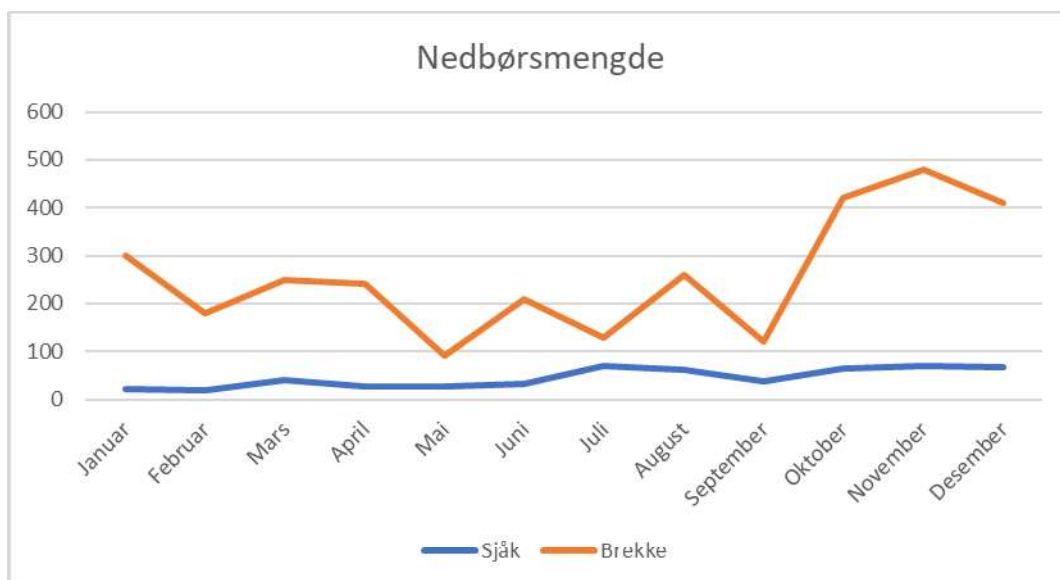


Vi valgte søylediagram, fordi tabellen kun viser et utvalg av byene i Sør- og Nord-Amerika.

Dersom man ønsker å vise antall smitte disse ukene:

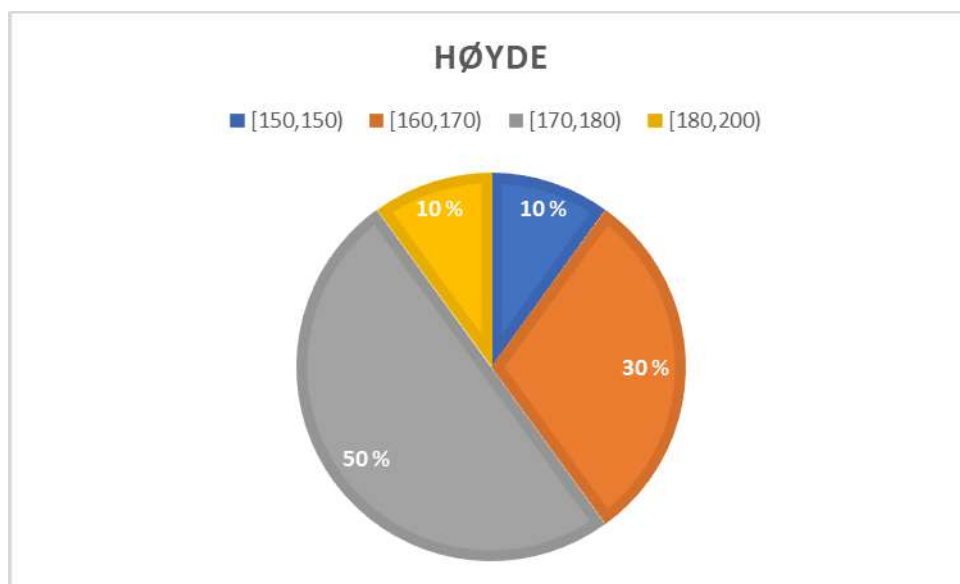
- Det passer ikke med et sektordiagram fordi datamaterialet kun gir informasjon om antall smittede i enkelte uker

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

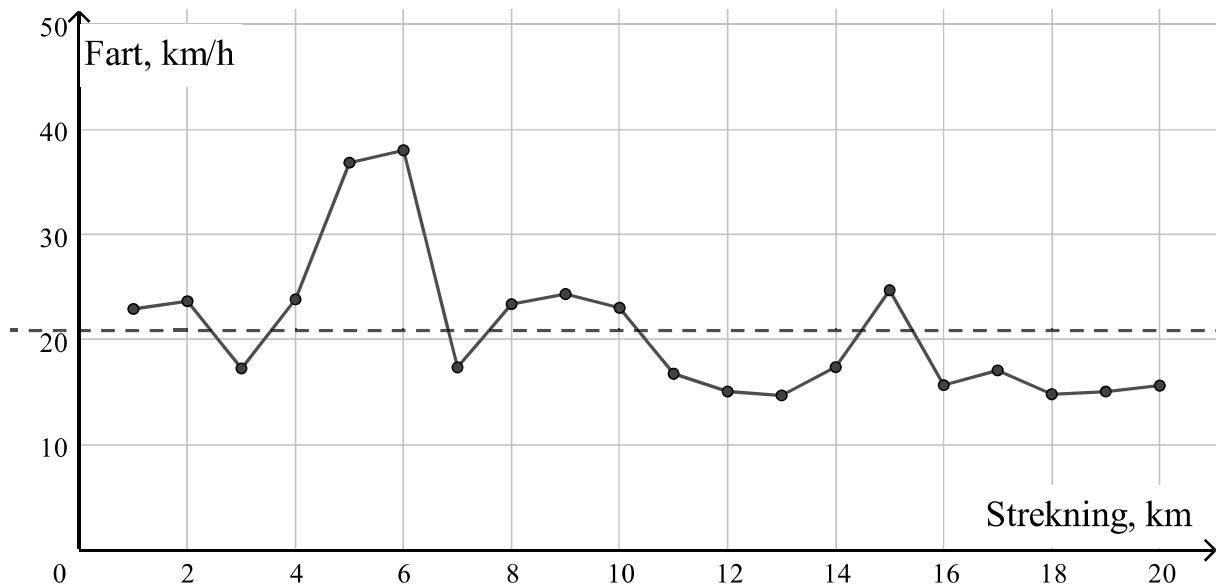
Jeg skrev inn tallene i hver sin kolonne i regnearket i GeoGebra. Jeg laget lista «fart» av tallene for fart og brukte funksjonen «gsnitt» på lista «fart» for å finne gjennomsnittsfarten på turen.

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.

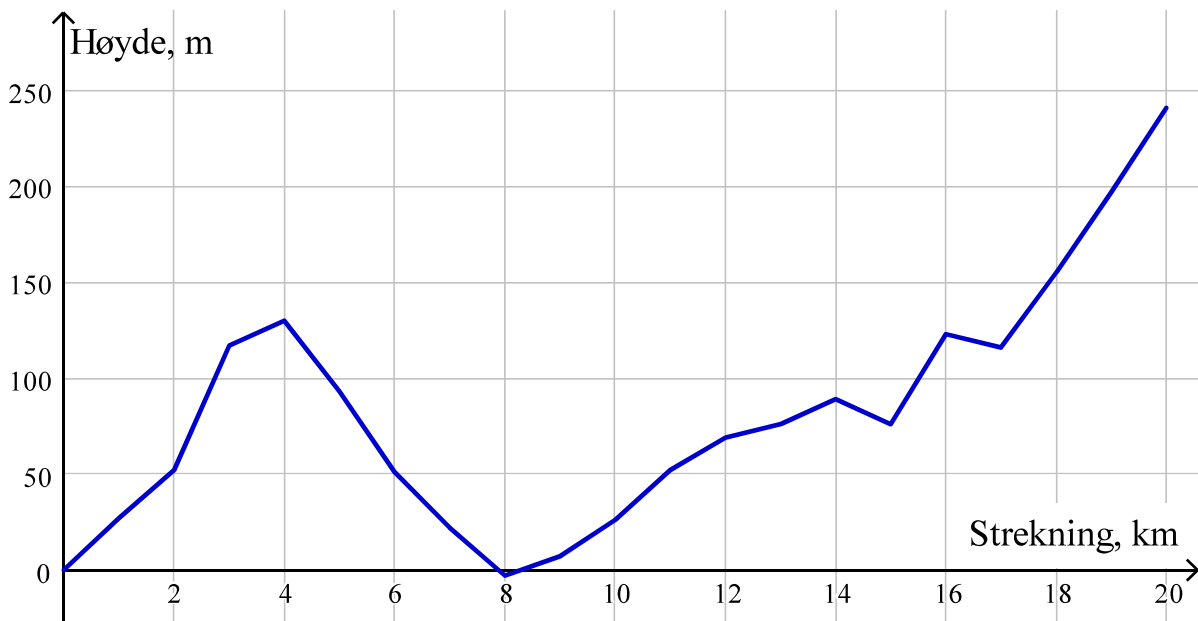
Jeg laget en ny kolonne i regnearket med de akkumulerte tallene for stigning, altså at tallene for hver km er lik summen av alle stigningene på kilometerne som alt er syklet.

	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.