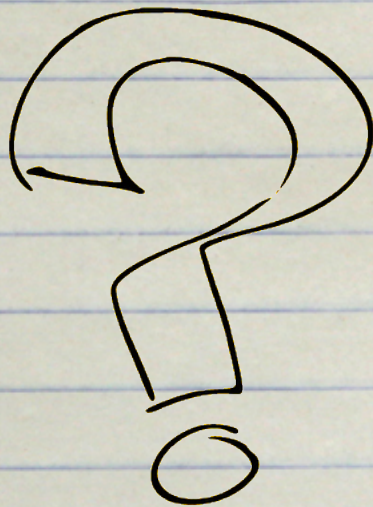
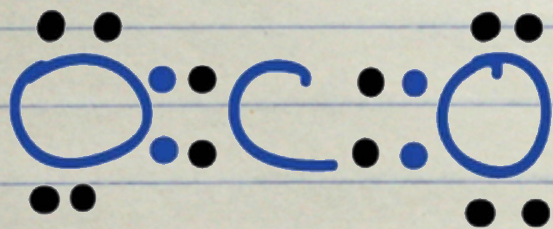
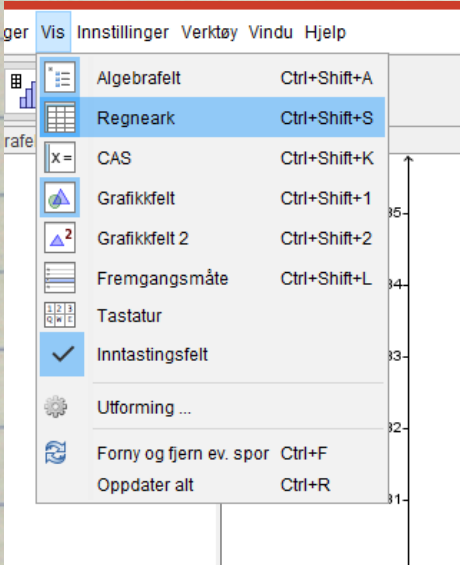


Matematikk

Reelle Data: CO₂ og temperatur

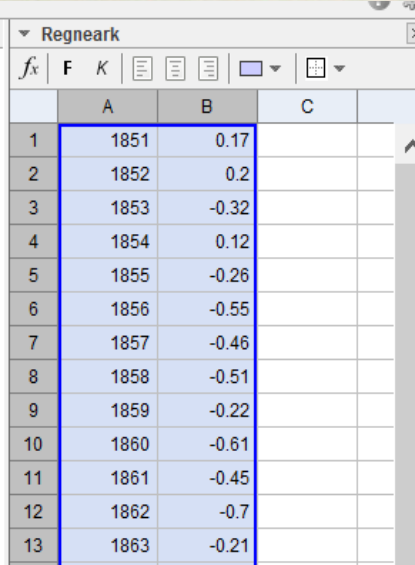


Oppgave 1:

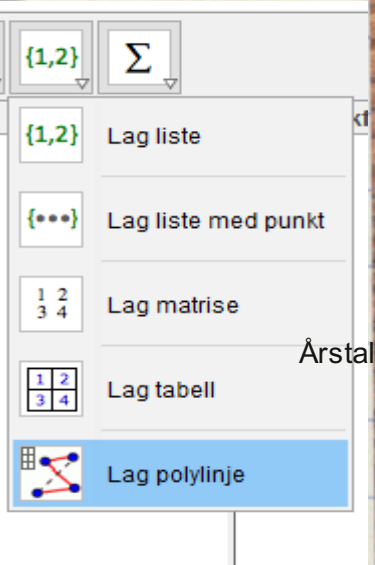
1. 

Vis Innstillinger Verktøy Vindu Hjelp

- Algebrafelt Ctrl+Shift+A
- Regneark Ctrl+Shift+S**
- CAS Ctrl+Shift+K
- Grafikkfelt Ctrl+Shift+1
- Grafikkfelt 2 Ctrl+Shift+2
- Fremgangsmåte Ctrl+Shift+L
- Tastatur
- Inntastingsfelt
- Utforming ...
- Fjern og fjern ev. spor Ctrl+F
- Oppdater alt Ctrl+R

2. 

	A	B	C
1	1851	0.17	
2	1852	0.2	
3	1853	-0.32	
4	1854	0.12	
5	1855	-0.26	
6	1856	-0.55	
7	1857	-0.46	
8	1858	-0.51	
9	1859	-0.22	
10	1860	-0.61	
11	1861	-0.45	
12	1862	-0.7	
13	1863	-0.21	

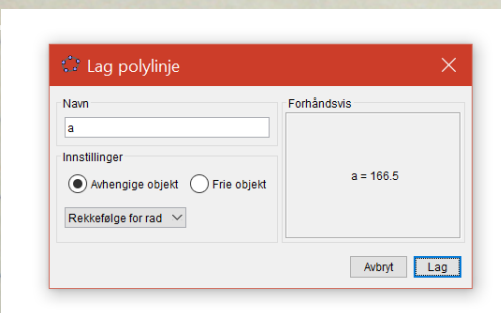
3. 

{1,2} Σ

- {1,2} Lag liste
- {...} Lag liste med punkt
- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |

 Lag matrise
- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |

 Lag tabell
- Lag polylinje

4. 

Lag polylinje

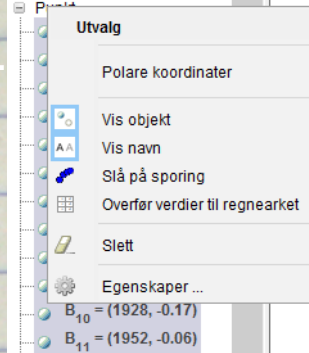
Navn: a

Innstillinger: Avhengige objekt Frie objekt

Rekkefølge for rad: [v]

Forhåndsvis: a = 166.5

Avbryt Lag

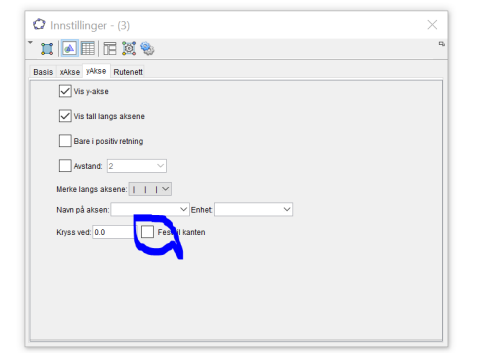
5. 

Utvalg

- Polare koordinater
- Vis objekt
- Vis navn
- Slå på sporing
- Overfør verdier til regnearket
- Slett
- Egenskaper ...

$B_{10} = (1928, -0.17)$

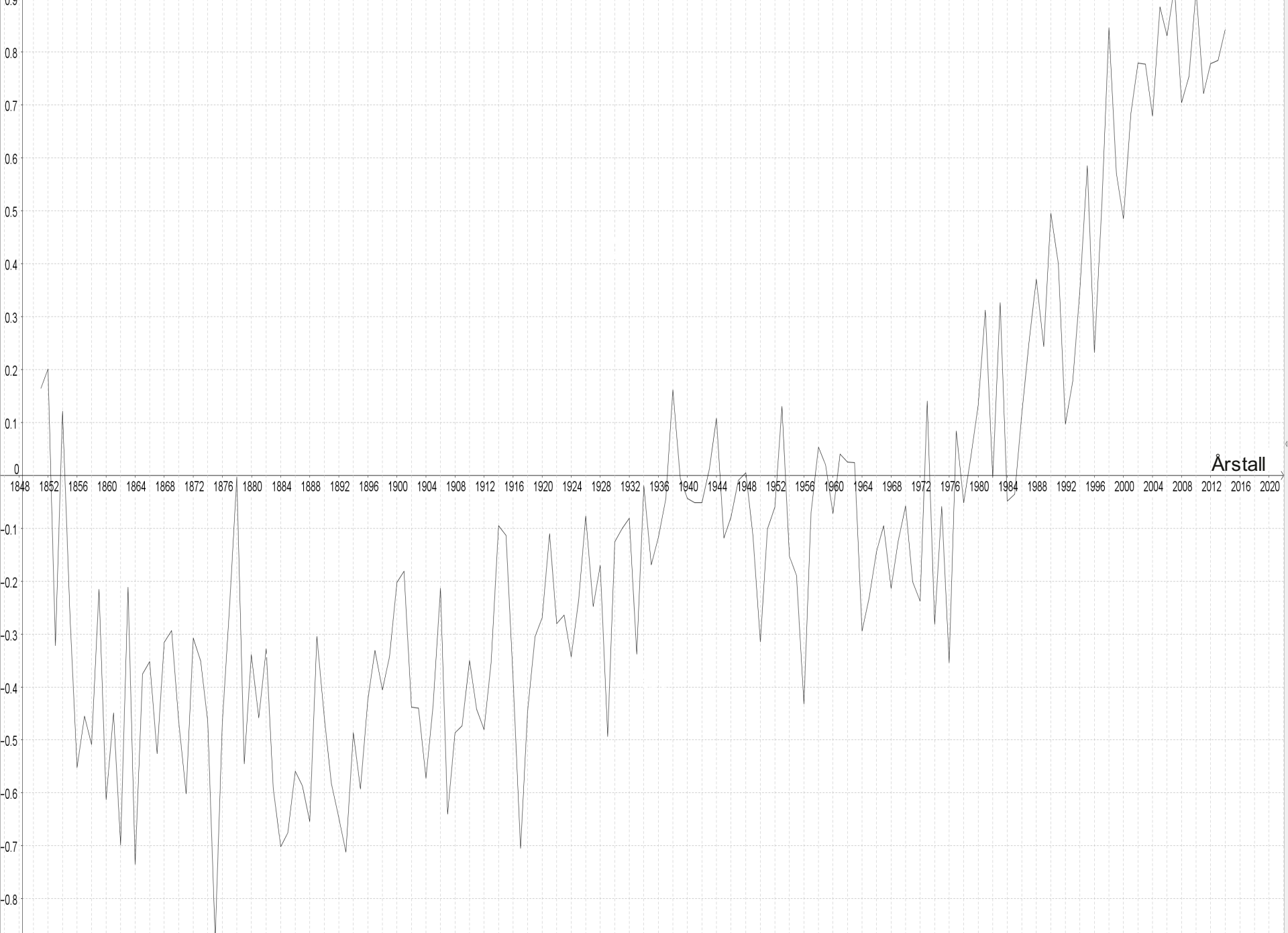
$B_{11} = (1952, -0.06)$

6. 

Innstillinger - (3)

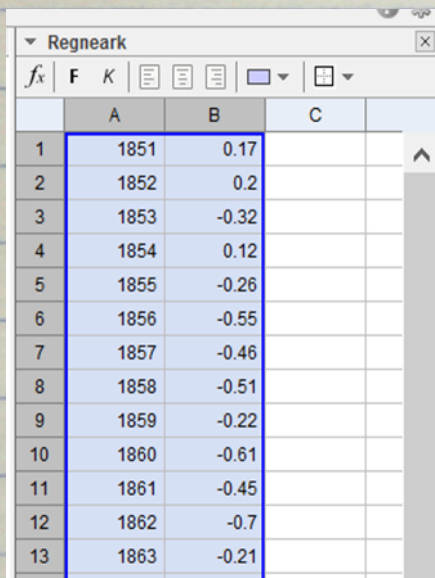
- Vis y-akse
- Vis tall langs aksene
- Bare i positiv retning
- Avstand: 2
- Merke langs aksene: [v]
- Enhet: [v]
- Navn på aksene: [v]
- Trykk ved 0.0 Fyll i kanten

Temperaturavvik (Celsius) I forhold til gjennomsnitt for perioden 1961-1990



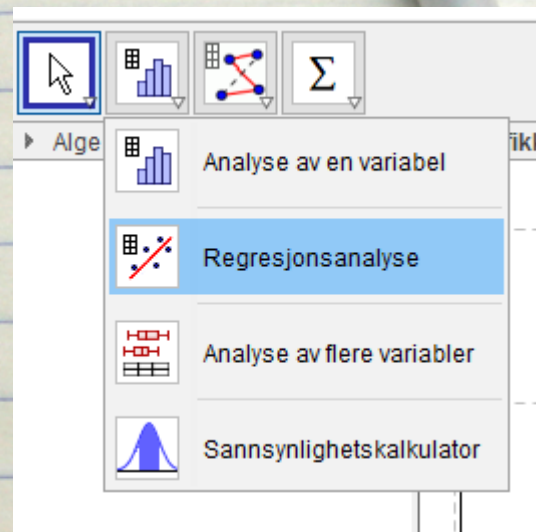
Oppgave 2:

1.

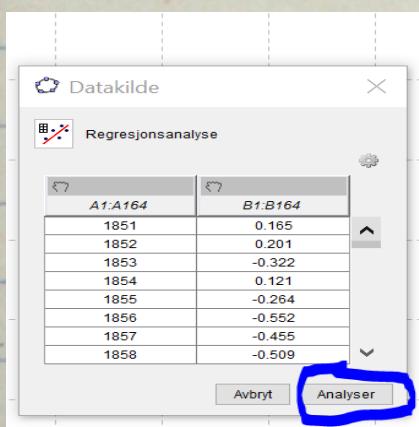


	A	B	C
1	1851	0.17	
2	1852	0.2	
3	1853	-0.32	
4	1854	0.12	
5	1855	-0.26	
6	1856	-0.55	
7	1857	-0.46	
8	1858	-0.51	
9	1859	-0.22	
10	1860	-0.61	
11	1861	-0.45	
12	1862	-0.7	
13	1863	-0.21	

2.



3.



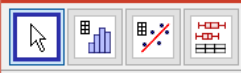
Datakilde

Regresjonsanalyse

A1:A164	B1:B164
1851	0.165
1852	0.201
1853	-0.322
1854	0.121
1855	-0.264
1856	-0.552
1857	-0.455
1858	-0.509

Avbryt Analyser

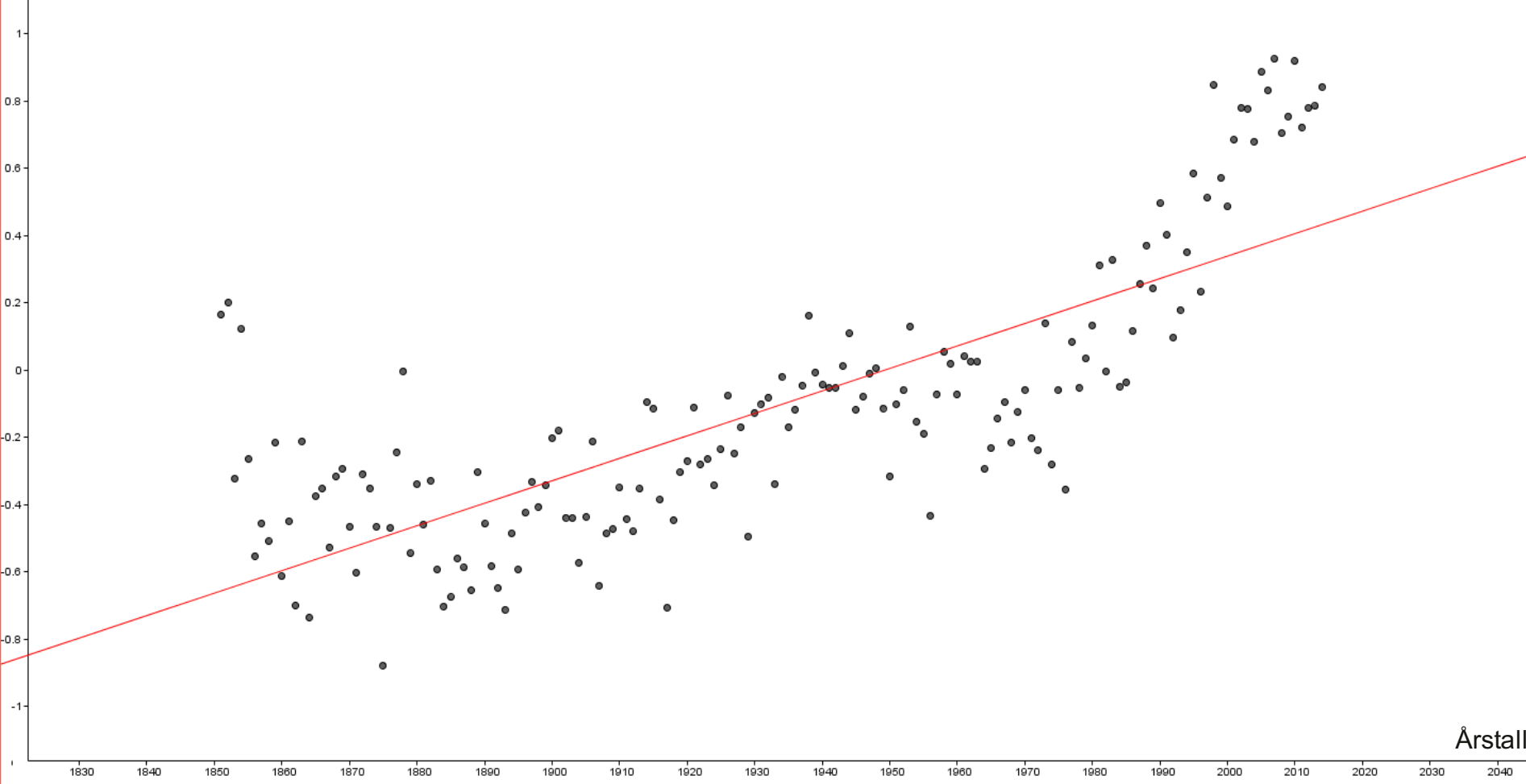
Bruk GeoGebra og finn ved regresjon den rette linjen som passer best til datapunktene. Hva er uttrykket for den rette linjen? Synes du dette er en god tilnærming til temperaturdataene?



Punktdiagram

Y: B1:B164

Temperaturavvik (Celsius) I forhold til gjennosnitt for perioden 1960-1990



X: A1:A164

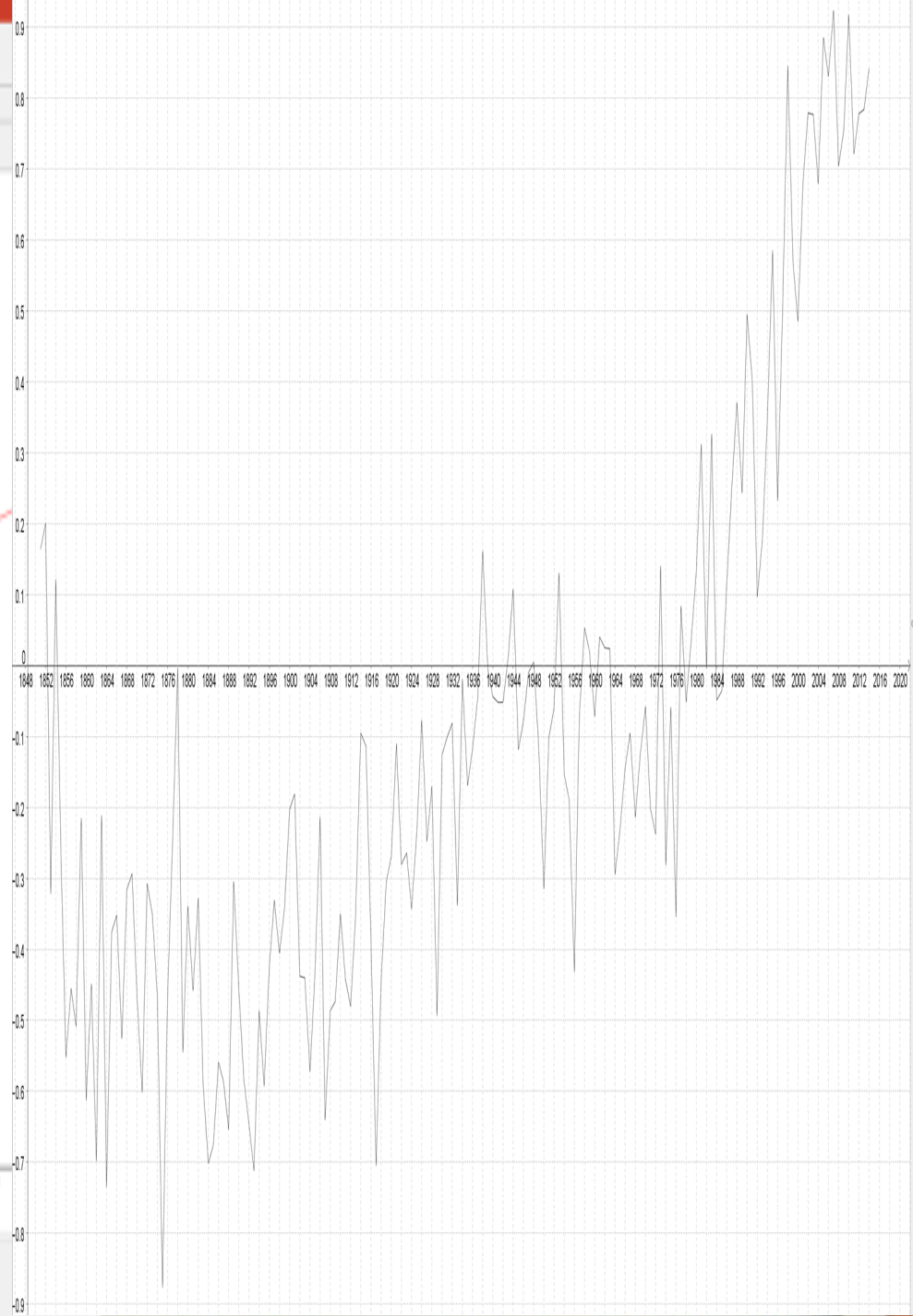
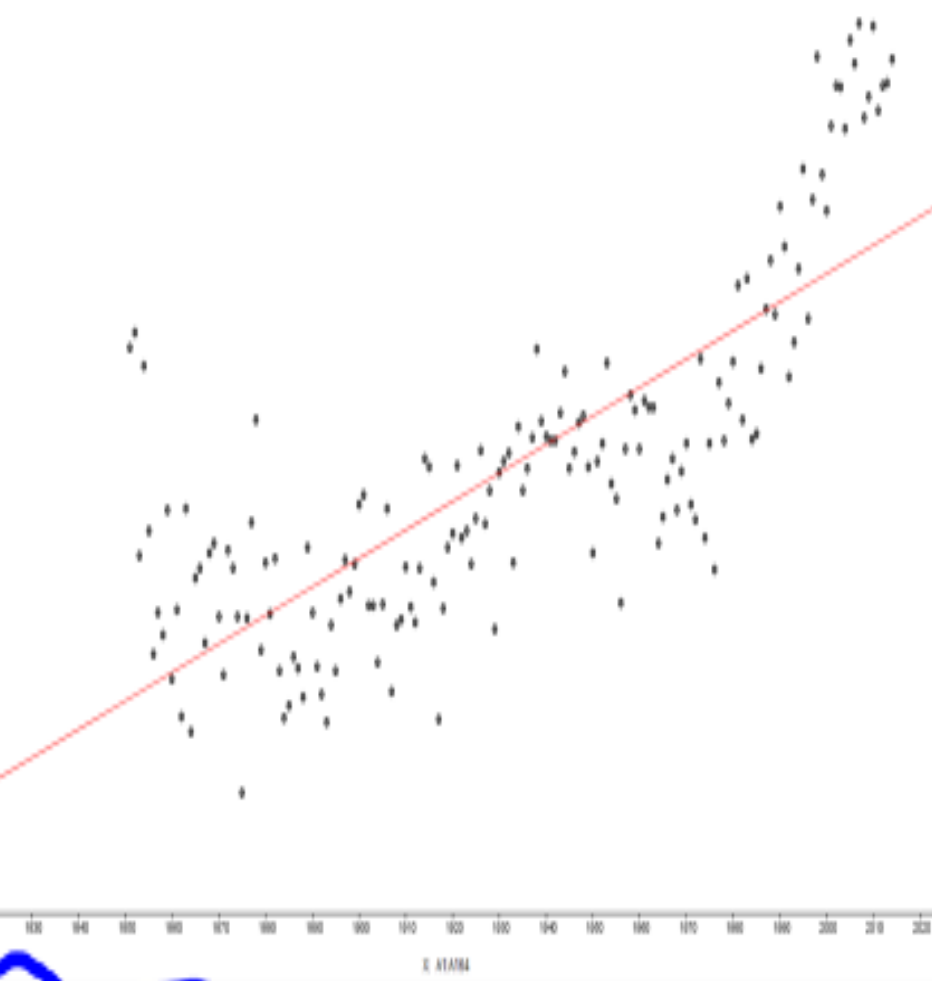
Regresjonsmodell

Lineær

$$y = 0.0067x - 13.0125$$

Regn ut: x = y =

Statistikk	
GjennomsnittX	1932.5
GjennomsnittY	-0.11
Sx	47.4868
Sy	0.4047
r	0.7834
p	0.7776
Sxx	367565
Syy	26.6956
Sxy	2454.0845
R ²	0.6138
SSE	17.708



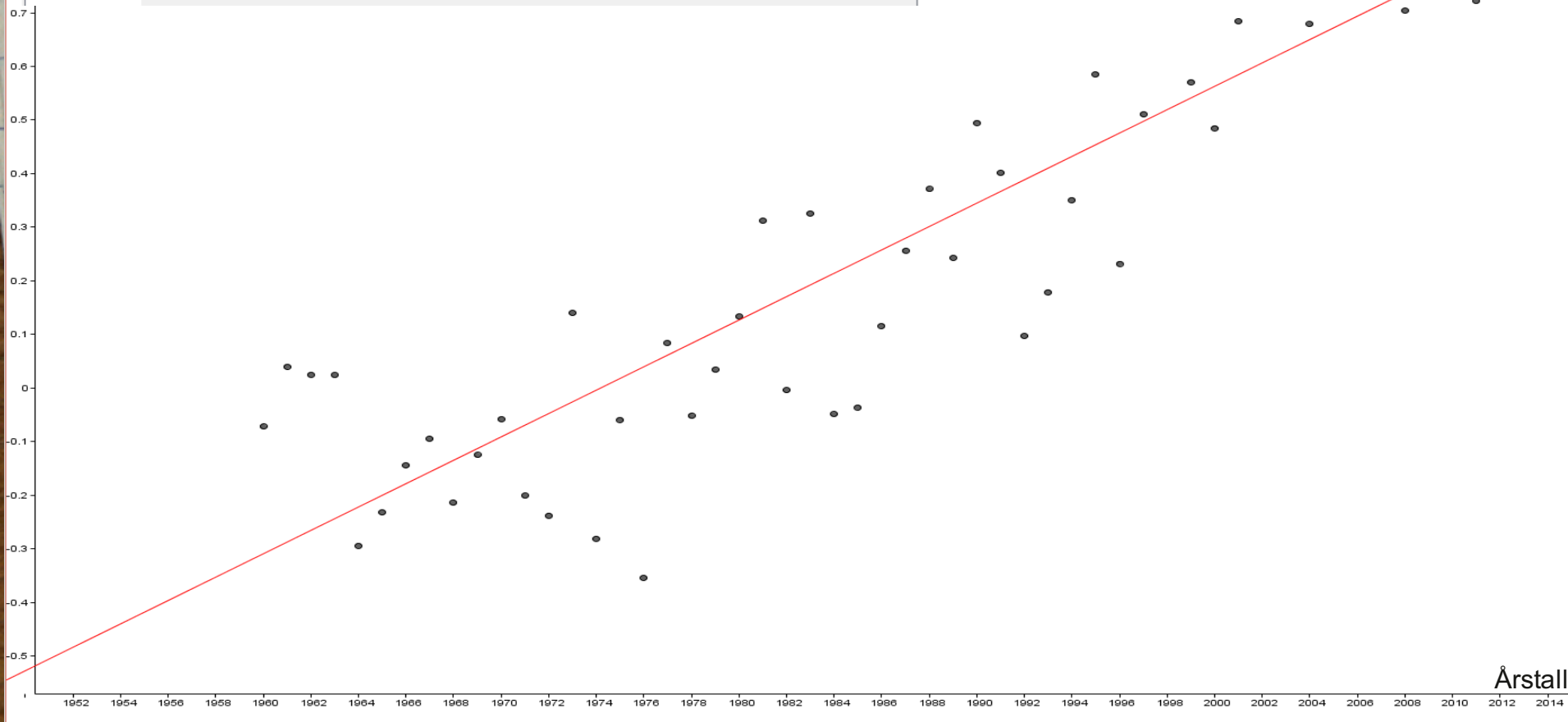
Gjennomsnitt

$y = 0.0072x - 13.8125$

Regulert xx

Statistikk	
GjennomsnittX	1987
GjennomsnittY	0.2802
Sx	16.0208
Sy	0.3871
r	0.903
ρ	0.894
Sxx	13860
Syy	8.0899
Sxy	302.368
R²	0.8154
SSE	1.4933

Statistikk	
GjennomsnittX	1932.5
GjennomsnittY	-0.11
Sx	47.4868
Sy	0.4047
r	0.7834
ρ	0.7776
Sxx	367565
Syy	26.6956
Sxy	2454.0845
R²	0.6138
SSE	11.1109



Regresjonsmodell
 Lineær $y = 0.0218x - 43.068$
 Regn ut: x = y =

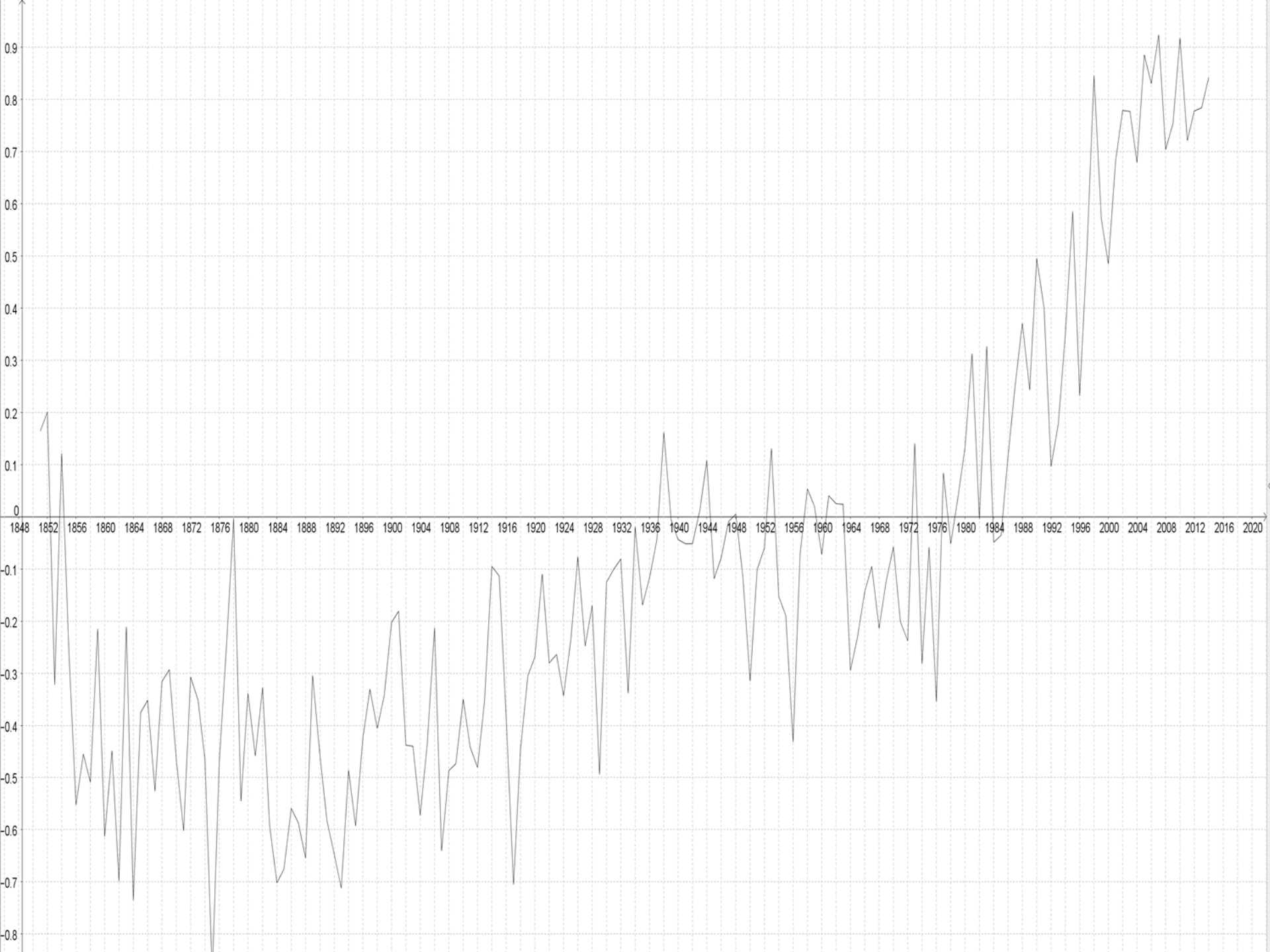
X: A110:A164

Årstall

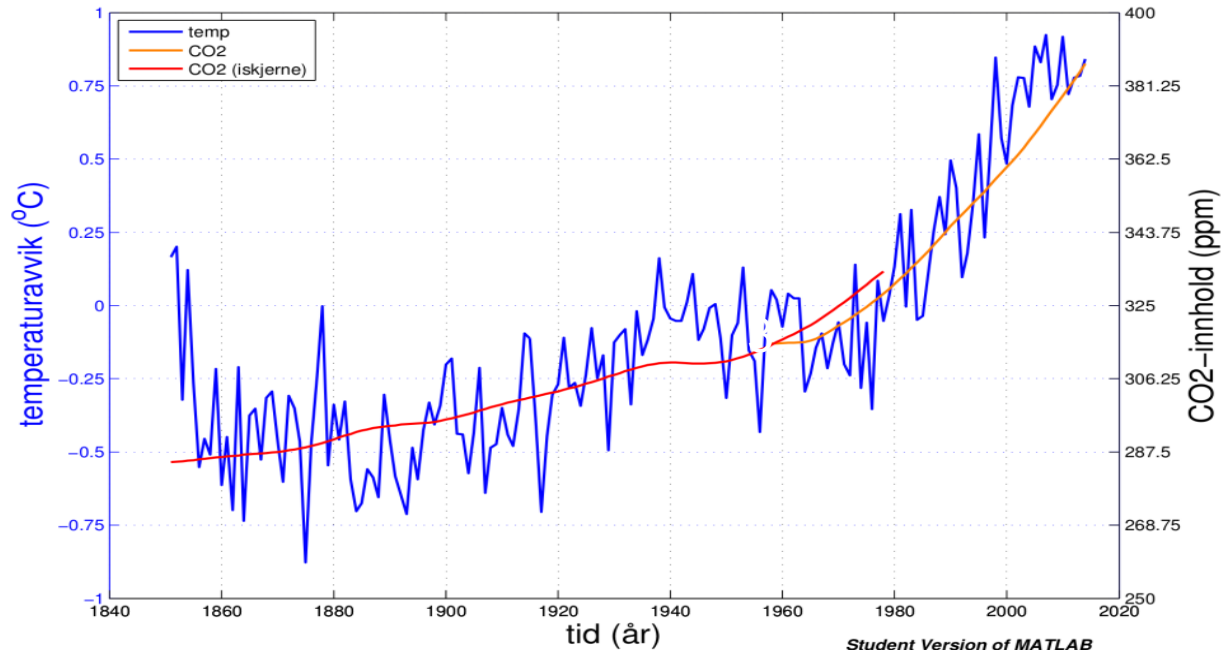
Oppgave 4

Det har vært mye snakk om det såkalte togradersmålet i media. Det innebærer at man har forpliktet seg til å holde seg under en temperaturøkning på maksimum to grader fra førindustriell tid. I denne sammenheng blir førindustriell tid gjerne satt til 1850.

Når vil avviket være 2.17°C (da har temperaturen økt 2°C fra 1851) i følge begge regresjonslinjene? Hvor realistiske er disse? Diskuter.



Oppgave 5



Figuren ovenfor viser temperaturutviklingen sammen med CO₂-innhold i atmosfæren. Den siste delen (den orange linjen) viser CO₂-innholdet fra direkte målinger. For å beregne CO₂-innholdet før 1959, har iskjerner fra Antarktis og Grønland blitt benyttet. Den røde linjen viser disse verdiene. Benevningen til CO₂-innholdet er ppm som står for 'parts per million' (antall deler CO₂ av en million deler luft).

Vi ser at både temperaturen og CO₂-innholdet har en økende trend, spesielt etter 1960. Finn grafisk stigningstallet som passer til CO₂-innholdet for perioden etter 1960 (den orange linjen).

Oppgave 5

4.

Algebrafelt

Linje

$a: -4.8x + 3.92y = -56.62$

Linje a: Linje gjennom C, D

Likning $y = a x + b$

$a: y = 1.22x - 14.44$



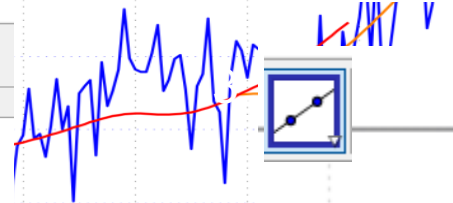
GeoGebra

1. Fil Rediger Vis Innstillinger Verktøy Vindu Hjelp

- Angre Ctrl+Z
- Gjenopprett Ctrl+Y
- Kopier Ctrl+C
- Lim inn Ctrl+V
- Kopier grafikkfeltet til utklippstavla Ctrl+Shift+C
- Sett inn bilde fra
- Egenskaper ... Ctrl+E
- Velg alt Ctrl+A

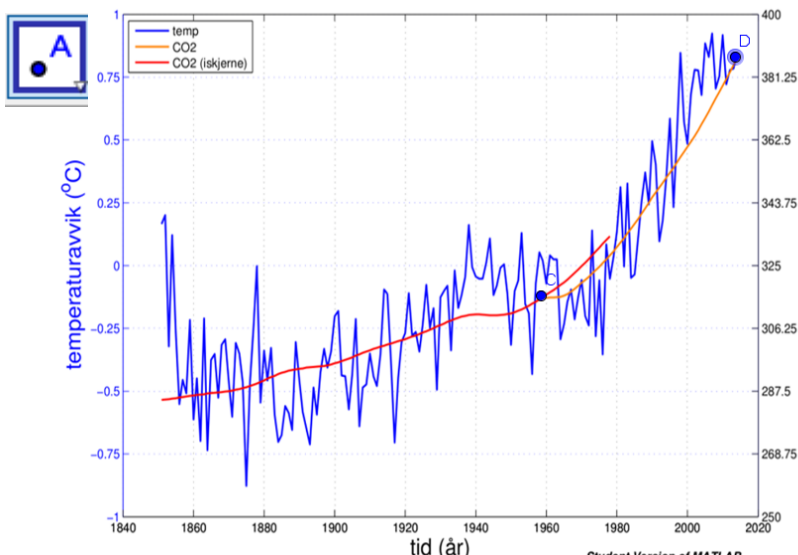
Fil

- Utklippstavla



ilde bilde1

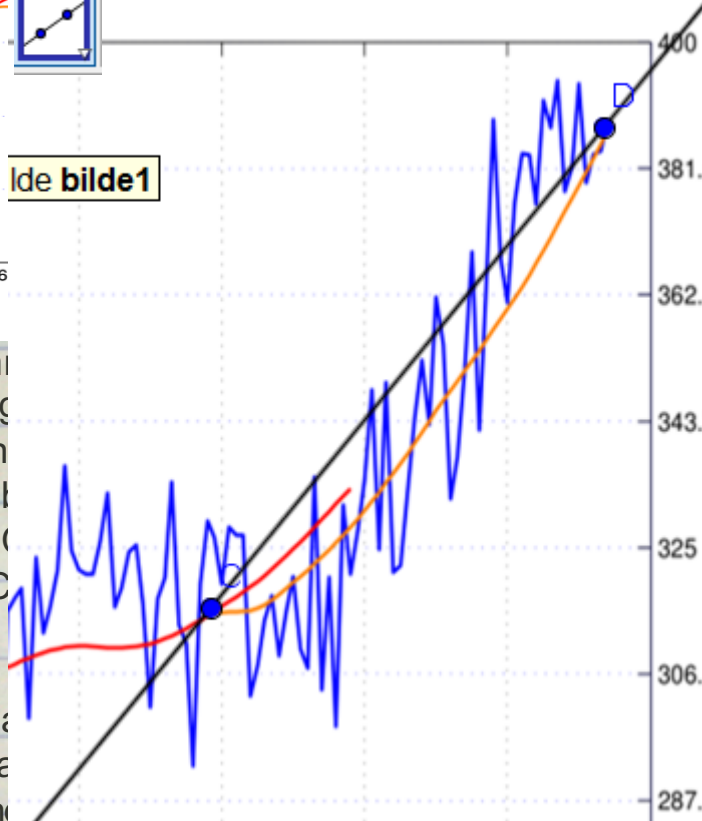
2



(år)

klingen sam
n (den orang
or å beregn
g Grønland
evningen til
ntall deler C

innholdet ha
k stigningsta
0 (den orang



287

Oppgave 6

Hvis utviklingen fortsetter på samme måte som den har gjort fra 1960 til i dag, hvilken temperaturøkning vil en økning av CO₂ til 450 ppm tilsvare?

Tips: Bruk stigningstallene du har funnet til regresjonslinjen til

temperatur og CO₂-innhold for perioden etter 1960 (oppgave 3. og 5.)

Ar etter 1960 når co₂, nivå er 450 ppm:

$$1,22x + 316,49 = 450$$
$$\frac{1,22x + 316,49 - 316,49}{1,22} = \frac{450 - 316,49}{1,22}$$
$$x = \underline{109}$$

Fra 1960 CO₂:

$$1,22x + 316,49$$

Fra 1960 temperatur:

$$0,0218x - 43,068$$

Årstall der co₂ nivå er 450-ppm:

$$1960 + 109 = \underline{2069}$$

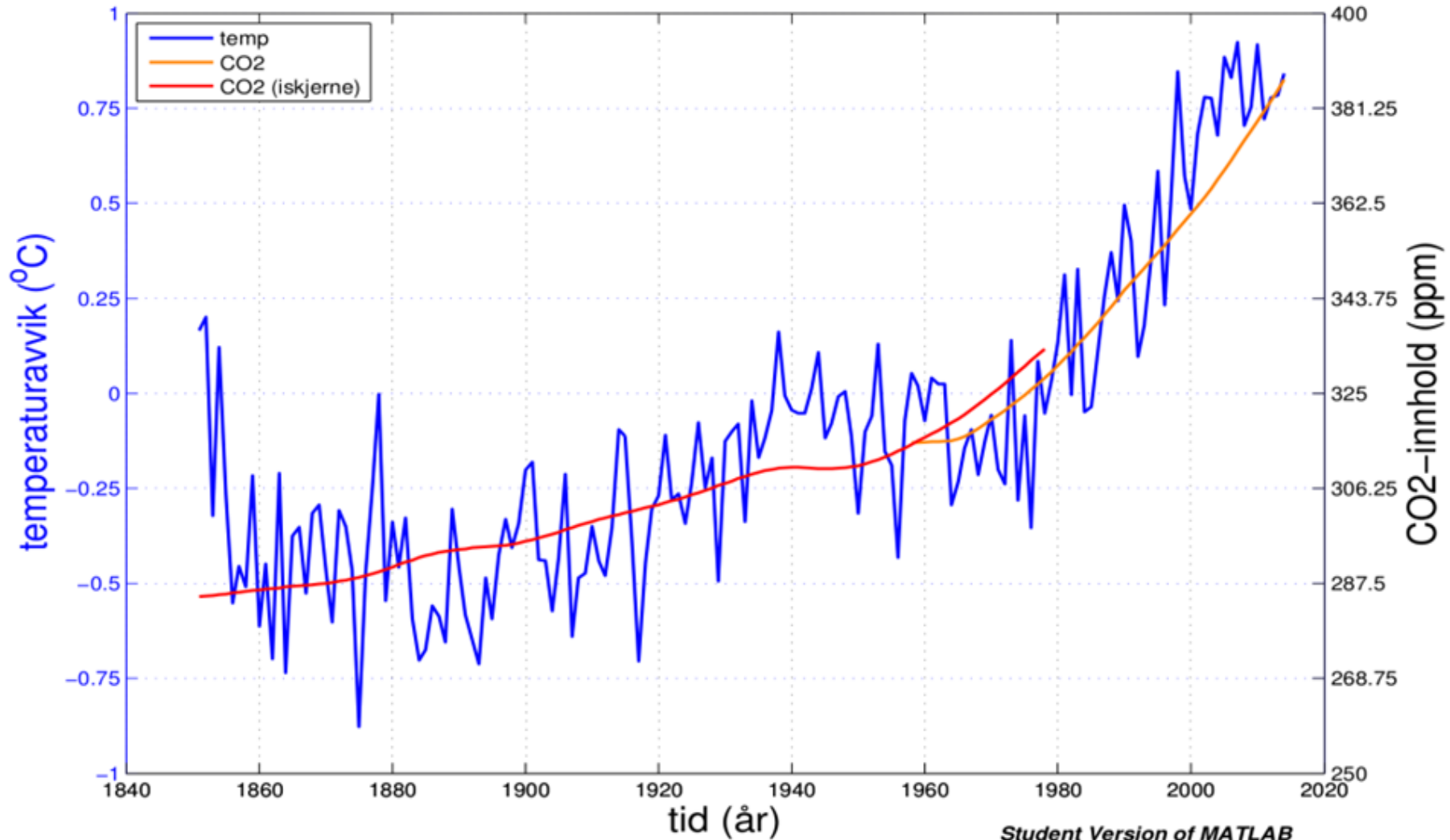
Økning i temperatur fra 1960-2069:

$$2,0362 - (-0,072)$$
$$2,0362 + 0,072$$
$$= \underline{\underline{2,1082}} \approx \underline{\underline{2,11}}$$

Avvik i temperatur fra 1961-1991 i 2069:

$$0,0218(2069) - 43,068 = \underline{\underline{2,0362}}$$

Avslutning



Kilder

<https://snl.no/klimaendringer>

https://skolelab.uib.no/blogg/ekte_data/2015/03/01/temperatur-og-co2/