

# Datahistorie

---

IN1020 Høsten 2023

K. Robin Stokke ([krisrst@ifi.uio.no](mailto:krisrst@ifi.uio.no))



A photograph of a white ceramic coffee cup filled with dark coffee, sitting on a matching white saucer. The cup and saucer are placed on a rustic wooden table. To the right, a portion of a silver laptop is visible, showing the keyboard and the edge of the screen. The lighting is warm and natural, creating soft shadows.

# I dag

- Hvordan fant man på å lage datamaskiner?
- Hvorfor laget man dem slik de ble? Kunne de vært laget på en annen måte?
- Hva skal til for at vi skal kunne kalle noe en datamaskin?

# Hva var verdens første datamaskin?

Manchester museum of science and industry:

In 1948, Manchester won the race to invent the world's first modern computer.



«Baby»

Deutsches Technikmuseum Berlin:

**Der erste Computer**  
Konrad Zuse und der Beginn des Computerzeitalters



«Z1»

Hvilken som er den første, avhenger av hva man *mener* med en datamaskin.

Verdens  
første  
datamaskin?

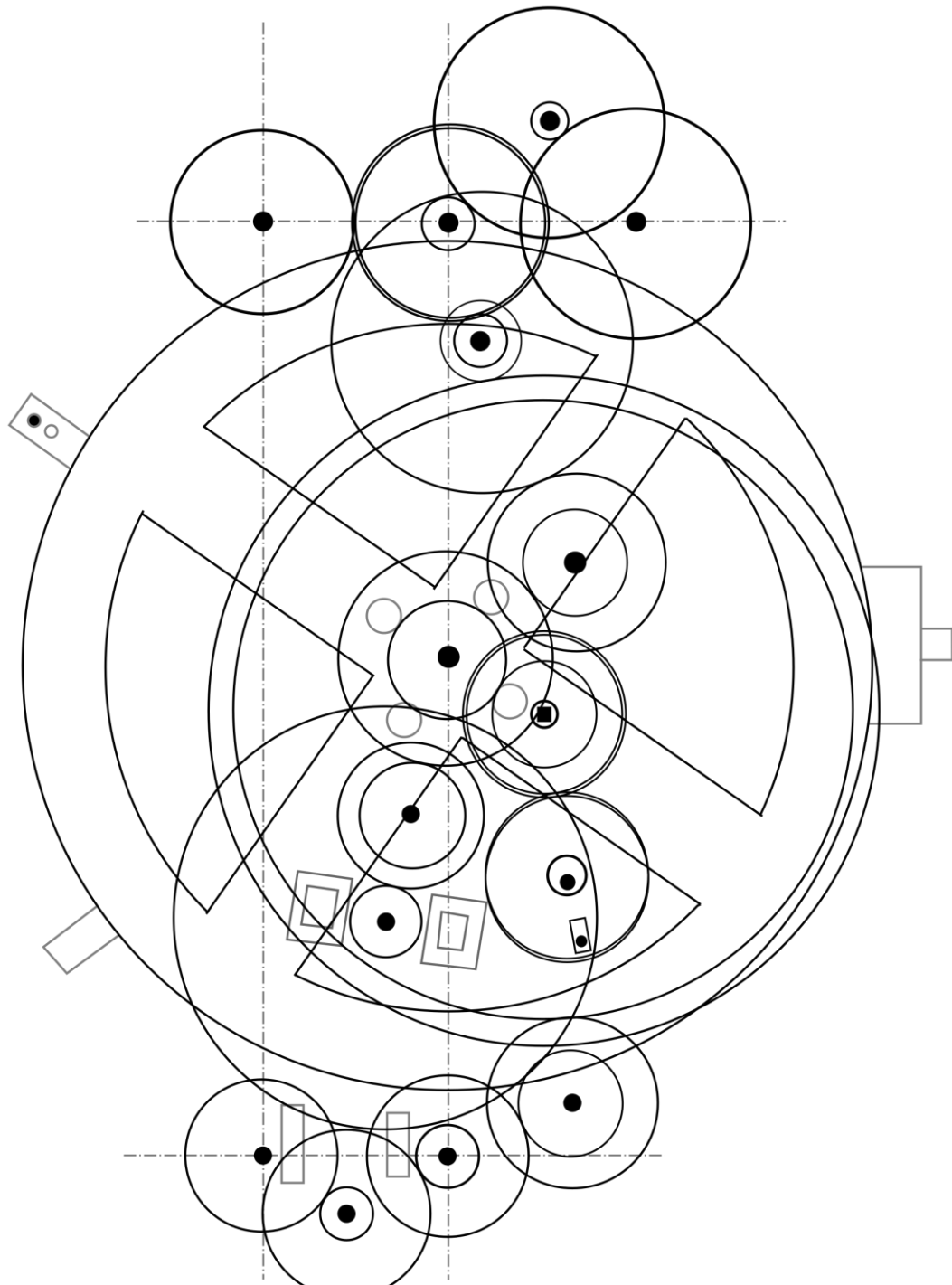


Funnet i et skipsvrak utenfor øya  
Antikythera i år 1900.  
Trolig laget på Rhodos år 100-200  
fvt.

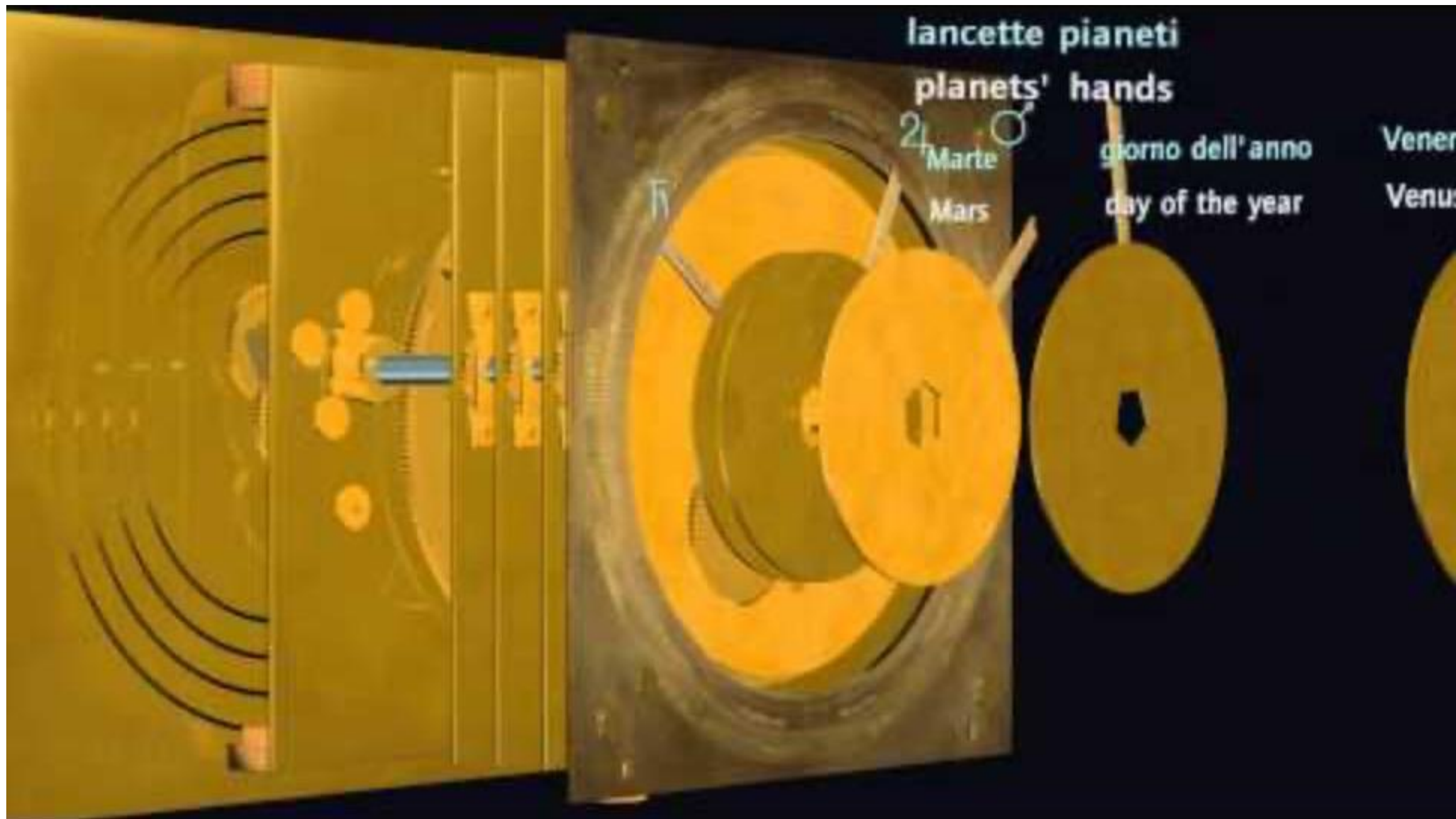
Har bestått av minst 30 tannhjul  
(hvorav bildet viser ett).

Hva gjør (gjorde) denne maskinen,  
tror dere?





Forskere *tror* den ble brukt til å vise himmellegemers bevegelser i forhold til hverandre, kalenderen, og kanskje den også kunne brukes til å forutsi sol- og måneformørkelser.



# Analoge og digitale datamaskiner

Antikythera-maskinen er en *analog datamaskin*.

**Analoge maskiner:** Verdier representeres av fysiske størrelser: lengde, rotasjon, elektrisk spenning, etc.

**Digitale maskiner:** Verdier representeres symbolsk.

Frem til 2. verdenskrig var det analoge datamaskiner som dominerte.





## Verdens mest avanserte analoge datamaskin ble bygget ved UiO

- I 1930-årene bygge professor Svein Rosseland «Oslo-analysatoren».
  - «Generell regnemaskin»
- Den kunne løse avanserte differensialligninger, og konfigureres ved å flytte rundt på de forskjellige delene
- Ble demontert, og gravd ned i universitetshagen, ved invasjonen i 1940.

# Hva gjorde man før datamaskiner ble vanlige?

Hvordan løste man praktiske problemer innen navigasjon, beregninger, økonomi, etc?

- Noen regnet på papir
- De som hadde råd (store firmaer først og fremst) brukte mekaniske regnemaskiner
- Man brukte *tabeller*



# TABLES



No. log  
 $x = 314159$   $0.49715$   
 $e = 2.71828$   $0.43429$

$\ln x = \log_e x = (1/M) \log_{10} x$   
 $\log x = \log_{10} x = M \log_e x$

(1/M) = 2.30259  $0.36222$   
 $M = 0.43429$   $T-63778$

$\rho$   $\pi$   $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$   $\epsilon$   $\zeta$   $\eta$   $\theta$   $\iota$

$x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Delta_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9	
40	0000	0041	0082	0123	0170	0212	0259	0334	0374			ADD			
41	4.8 13	12 21 25	29 34 38	40 4 8 12	15 20 24	28 32 36	39 4 8 12	16 20 23	27 31 35	37 4 7 11	15 19 23	26 30 33	35 4 7 11	16 18 21	25 28 32
42	4.9 13	14 17 20	24 27 31	33 3 7 10	14 17 20	23 26 30	32 3 6 10	13 16 19	22 25 29	30 3 6 9	13 16 18	21 24 27	27 3 6 8	11 14 17	20 22 25
43	5.0 13	14 17 20	24 27 31	33 3 7 10	14 17 20	23 26 30	32 3 6 10	13 16 19	22 25 29	30 3 6 9	13 16 18	21 24 27	27 3 6 8	11 14 17	20 22 25
44	5.1 13	14 17 20	24 27 31	33 3 7 10	14 17 20	23 26 30	32 3 6 10	13 16 19	22 25 29	30 3 6 9	13 16 18	21 24 27	27 3 6 8	11 14 17	20 22 25

$x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7041	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7151
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7535	7543	7551
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8103	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8313	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9465	9470	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727

Cambridge Elementary Mathematical Tables  
<http://blogofsorts.files.wordpress.com/2008/09/>

A

# TIDE TABLE,

Shewing the (Solar) TIMES of

## HIGH WATER,

AND ALSO

### The HEIGHTS of the TIDES,

AT THE

#### CUSTOM-HOUSE DOCK-GATES,

#### LIVERPOOL;

Logaritmetabell

Tidevannstabelle

# Hvordan laget man disse tabellene?

Fra en eldre utgave av  
*Webster's Dictionary*:

*computer* n, one that computes;  
*specif*: an automatic electronic  
machine for performing  
calculations



# Behovet for slike tabeller var enormt

- Renter, tidevann, astronomi, ballistikk, sinus, logaritmer, etc.

men

- De var kostbare å lage
- Det kunne ta lang tid om et nytt behov oppstod
- Tabellene kunne inneholde feil, enten fra beregningen, fra trykkingen, eller til og med bevisste feil(!)

# Difference Engine

Charles Babbage planla *Difference engine* i 1820-årene for å lage tabeller automatisk.

Er det en datamaskin?



# Hva er *egentlig* en datamaskin?

Her, i IN1020, skal vi bruke følgende kriterier:

- **Generell** (kan løse alle typer beregnbare problemer)
- **Programmerbar** (med programmet i minnet på maskinen)
- **Ferdig, og tatt i bruk** (ikke bare en idé på papiret)

I tillegg bør den være:

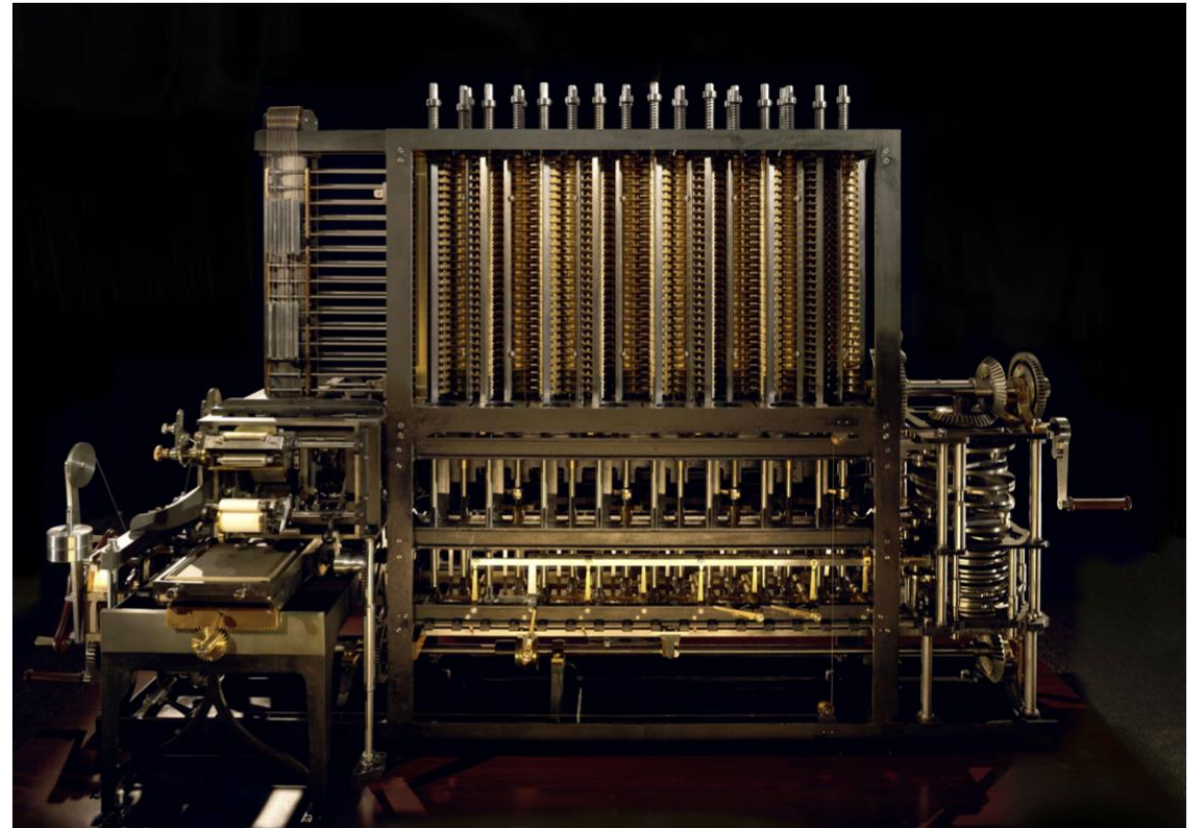
- **Binær** (basert på 2-tallssystemet, mer om det neste gang)
- **Elektronisk** (ikke mekaniske elementer/fysiske bevegelige deler)

# Charles Babbage sin Difference Engine

Denne maskinen  
oppfyller ingen av  
kravene.

<i>Generell</i>	<i>Prog i RAM</i>	<i>I bruk</i>	<i>Binær</i>	<i>Elektronisk</i>
-	-	-‡	-	-

‡ Ikke før i 1991.



Demo: <https://www.youtube.com/watch?v=BlbQsKpq3Ak&t=95s>

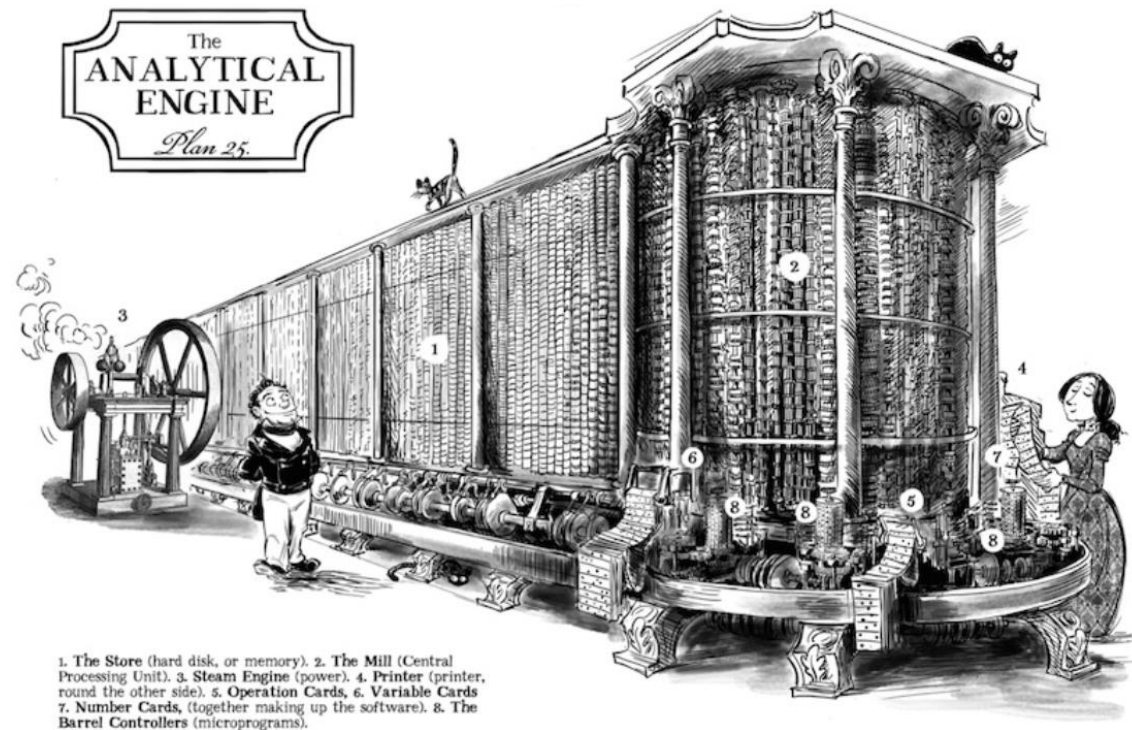


# Charles Babbage sin Analytical Engine

Denne maskinen var et forsøk fra Charles Babbage på å lage en generell datamaskin, men den fyller ikke kravene.

**Generell**  
**Prog i RAM**  
**I bruk**  
**Binær**  
**Elektronisk**

+	-	-	-	-
---	---	---	---	---



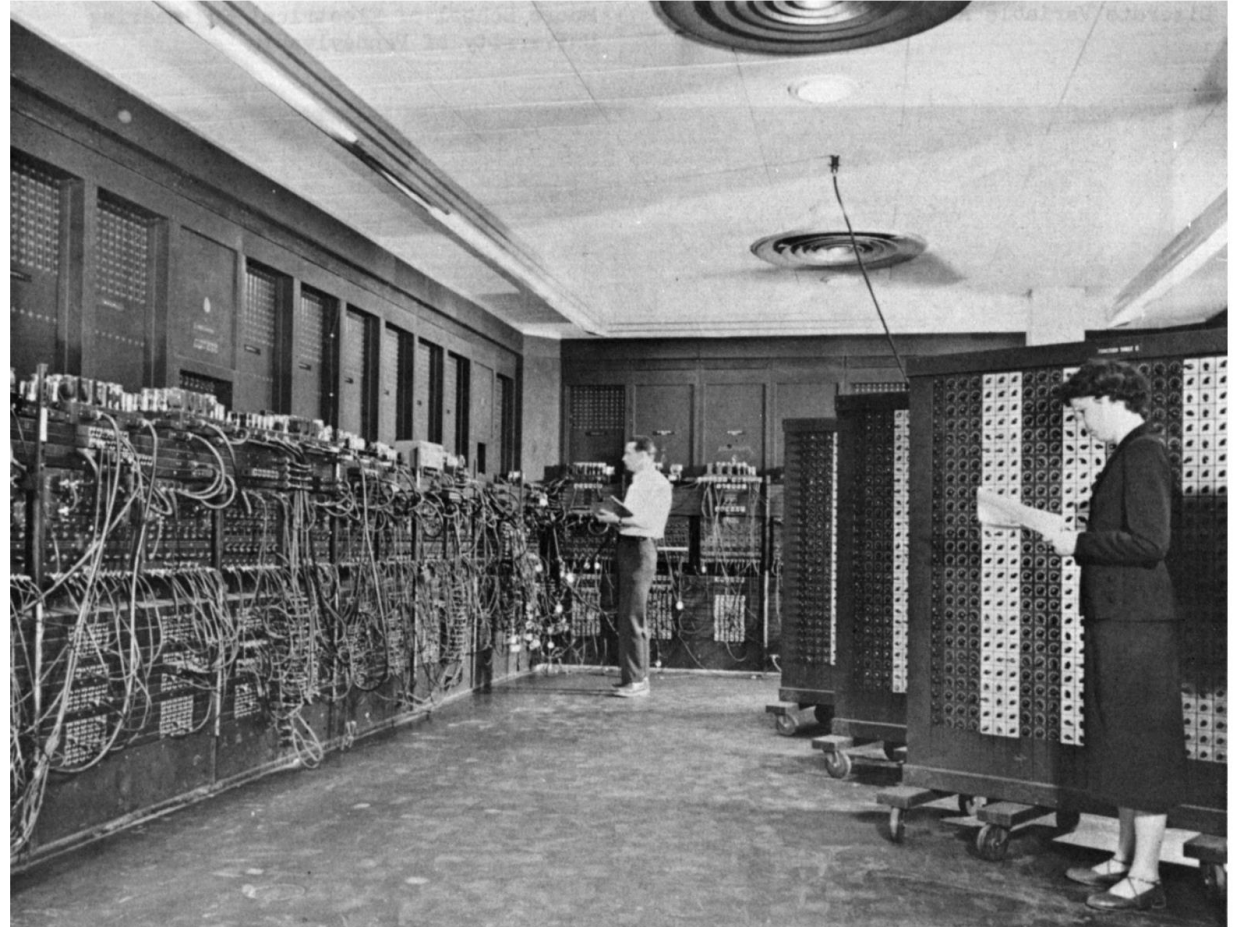


# Eniac – Electronic Numerical Integrator and Computer

Denne maskinen ble laget for å beregne ballistiske tabeller. Bygget 1939-46 og i drift til 1955.

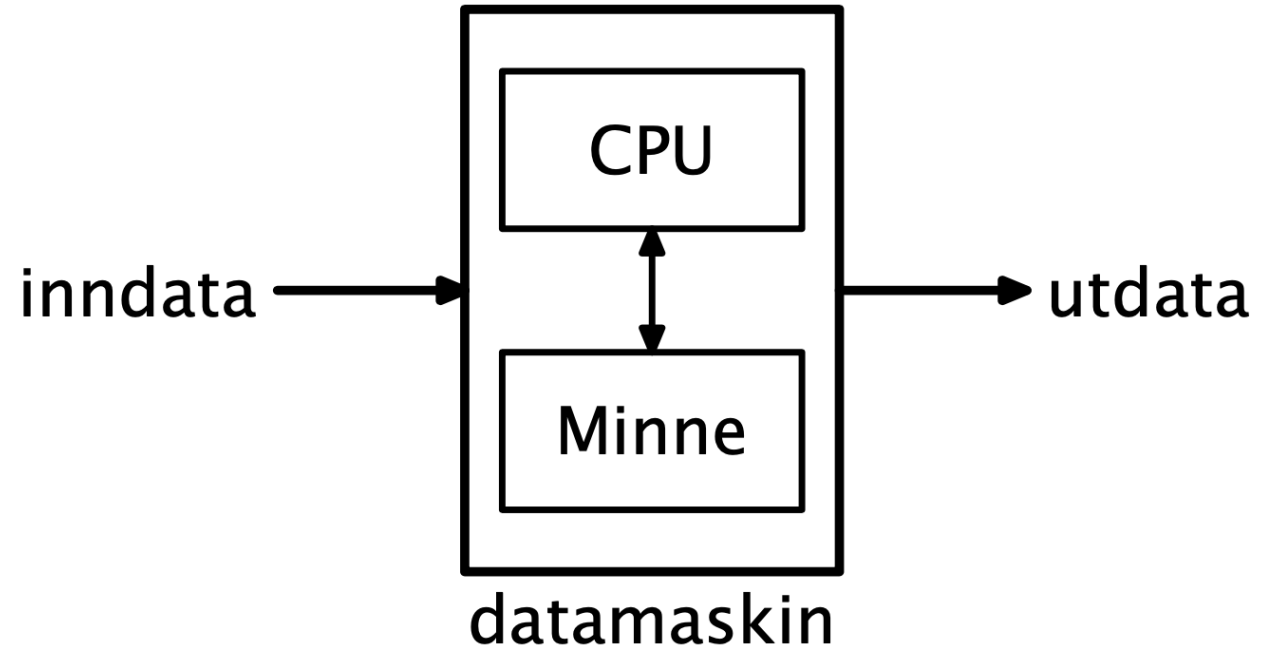
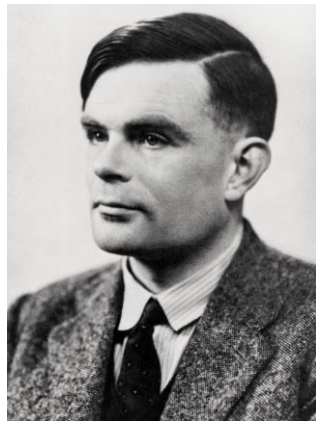
*Generell*  
*Prog i RAM*  
*I bruk*  
*Binær*  
*Elektronisk*

+	-	+	-	+
---	---	---	---	---



Mot slutten av 1930-årene virker det som om datamaskinen er «klar til» å bli funnet opp. Dette skjedde flere steder i verden omtrent samtidig.

To personer betød spesielt mye: *John von Neumann* og *Alan Turing*. De definerte et nytt konsept (i dag kalt «von Neumann-arkitektur»):



# Hvor mange datamaskiner trengs egentlig?



*I think there is a world market for maybe five computers.*

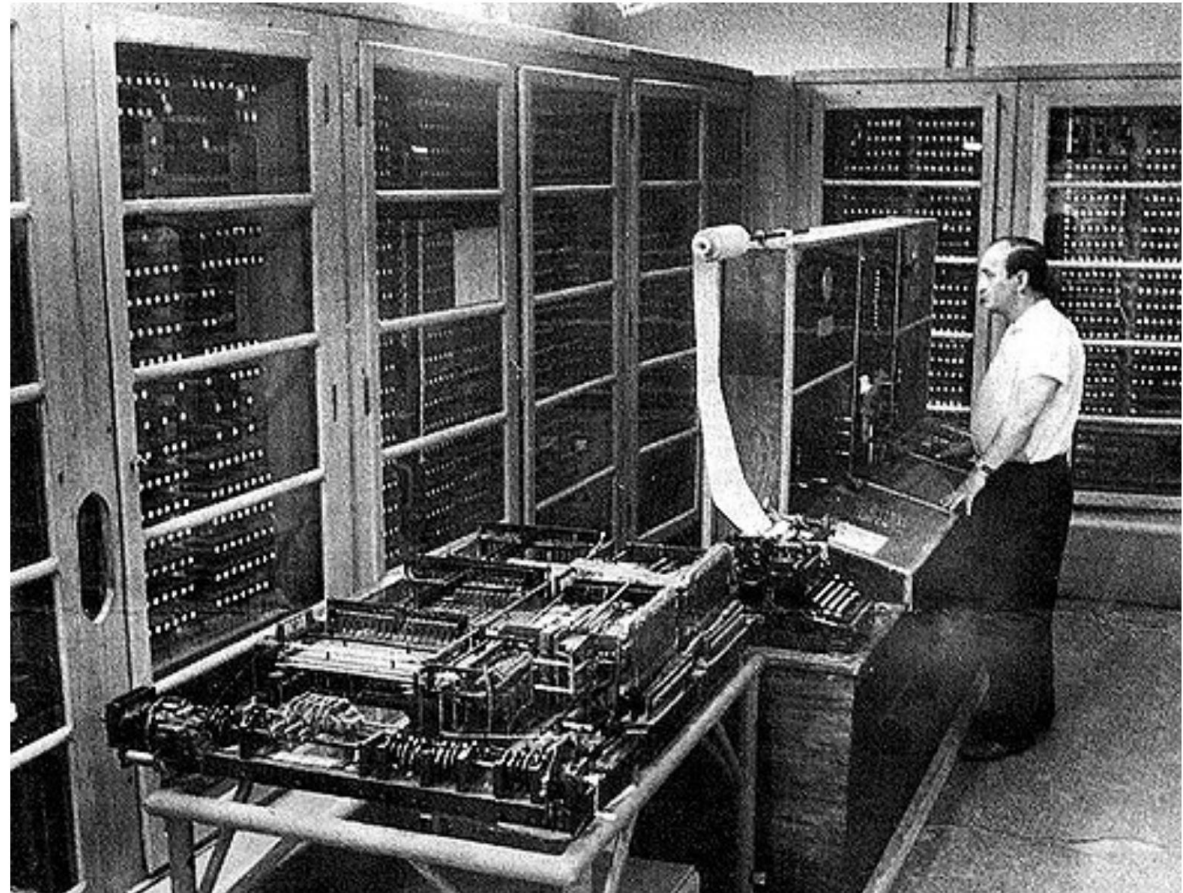
Thomas J Watson (IBM), 1943 (kanskje)

# Zuse Z4

Konrad Zuse konstruerte sine maskiner rundt 1940-45; Z4 er fra 1945.

**Generell**  
**Prog i RAM**  
**I bruk**  
**Binær**  
**Elektronisk**

+	-	+	+	-
---	---	---	---	---



# Colossus

*Colossus* ble bygget i England under krigen for å knekke tyske koder.

<b>Generell</b>	<b>Prog i RAM</b>	<b>I bruk</b>	<b>Binær</b>	<b>Elektronisk</b>
-	-	+	+	+



# «The imitation game»

Alan Turing jobbet mest med «*bombes*» som var flere hundre Enigma-maskiner.

<b>Generell</b>	<b>Prog i RAM</b>	<b>I bruk</b>	<b>Binær</b>	<b>Elektronisk</b>
-	-	+	-	-





# Manchester SSEM («Baby»)

*Manchester Small Scale  
Experimental Machine*  
kjørte et testprogram  
21. juni 1948.

**Generell**  
**Prog i RAM**  
**I bruk**  
**Binær**  
**Elektronisk**

+	+	?	+	+
---	---	---	---	---



# EDSAC

*Electronic Delay Storage  
Automatic Calculator*  
kjørte første program  
6. mai 1949 i Cambridge  
i England.

**Generell**  
**Prog i RAM**  
**I bruk**  
**Binær**  
**Elektronisk**

+	+	+	+	+
---	---	---	---	---



# Den første *norske* datamaskinen? NUSSE

- Norsk Universell Siffermaskin,  
Selvstyrt, Elektronisk
- Bygget i perioden 1950-54

*«NUSSE var ustabil noen tider på døgnet. Etter hvert fant vi ut at årsaken var Spikerverket som skrudde strømmen av og på smelteovnene.» – John Midtdal.*



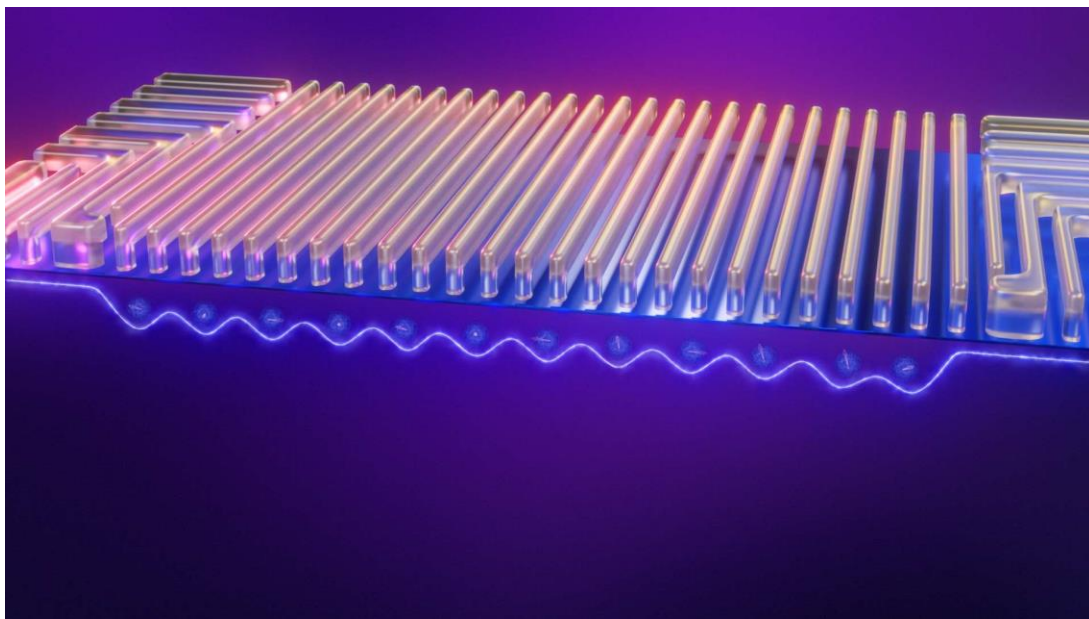


# Hva skjer videre?

Det er vanskelig å spå, især om fremtiden

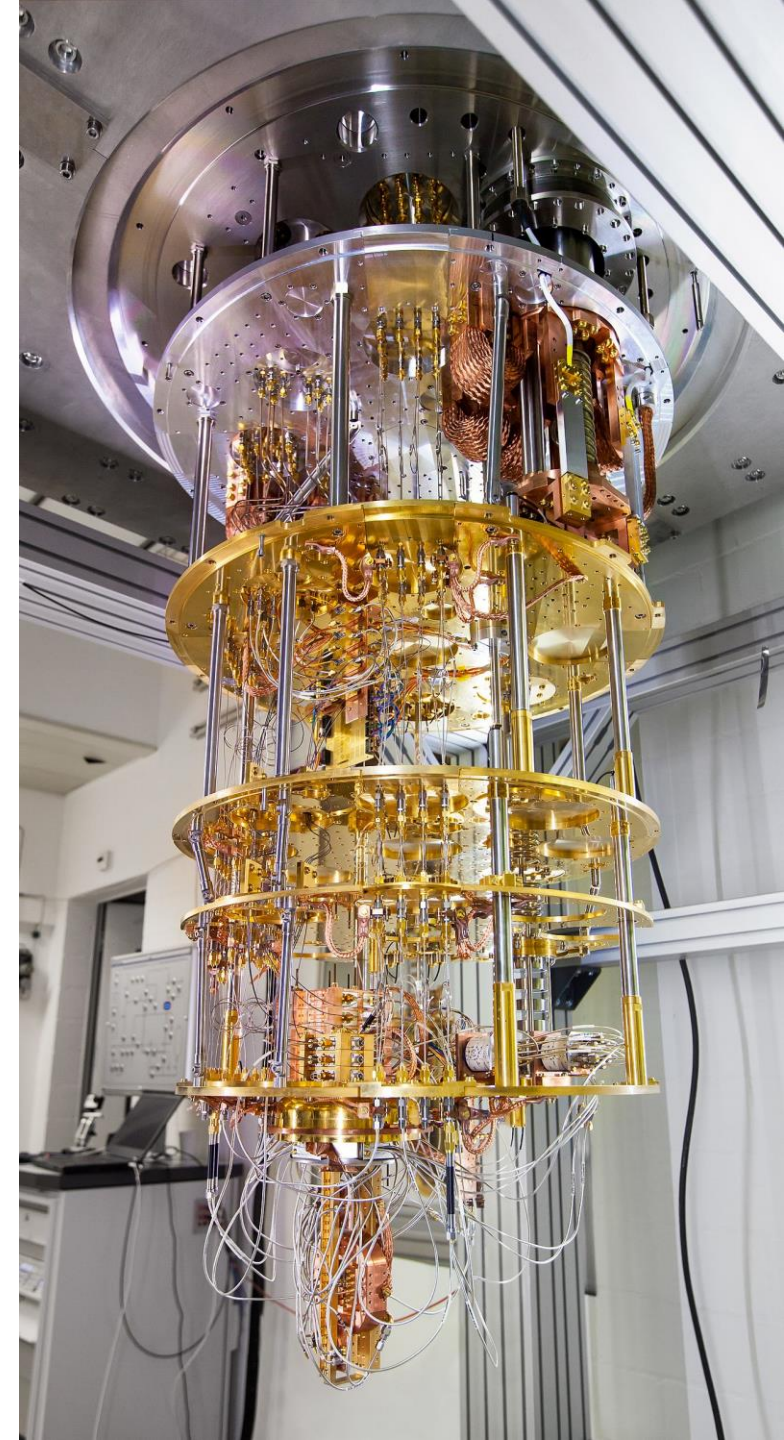
# Hva vil skje videre?

Kvantemaskiner?



Intel Tunnel Falls

IBM Zurich Lab



# IN1020 - Programmeringsdelen

Onsdag	Torsdag	Ukesoppgaver	Oblig
	Datahistorie		
Digital Representasjon	Prosessoren – en introduksjon	Litt forskjellig	
Mer om prosessoren	Instruksjonsløp, pipeline, minnehierarki	Digital representasjon & LMC – 1	
	Avanserte prosessorer	LMC – 2	Oblig 1
Mnemonic			

Det blir en oppsummeringstime nærmere eksamen.



Takk for i dag!

---

På onsdag: digital representasjon

- Hvordan representerer vi tall, tekst, lyd og bilder i en moderne datamaskin?