

Bolleprosjekt

Av Hanna Tyskø og Ella Mastad Duesten

NB! Fare for dårlig humor.

2 boller var ute og fløy, så datt den ene ned. Hvorfor?

Fordi boller kan ikke fly.

Så var det 2 kuer som var ute og fløy, så datt den ene ned. Hvorfor?

Fordi den fikk en bolle i øyet.

I denne oppgaven har vi valgt å bake boller, og la de avkjøle seg ved romtemperatur. Vi begynte med å ta alt det tørre i en kjøkkenmaskin, deretter alt det våte. Da vi skulle putte



oppi smøret, ropte bollen til smøret: «Du glir rett inn!»

Mens bollene skulle heve første runde, kjedet vi oss, så vi

spurte bollene hva de bruker å gjøre når de kjeder seg? -

De finner på noe søtt! Vi bestemte oss derfor for å se på

bollens favorittfilm: «Fast and Fluffy». Da vi skulle rulle ut

bollene, hørte vi plutselig den ene sjokoladebollen si til

skolebollen: «Du må slutte å være så tørr!»

Sekundet vi tok ut bollen fra ovnen, satt vi en temperaturmåler inn i bollen slik som vist på bildet til venstre. Med målte verdier for temperaturen kunne vi begynne med selve matematikken i oppgaven. Vi plottet inn verdiene for den målte temperaturen underveis, og sammenlignet den med Newtons avkjølingslov.



Oppsett av temperaturmålingen av bollen

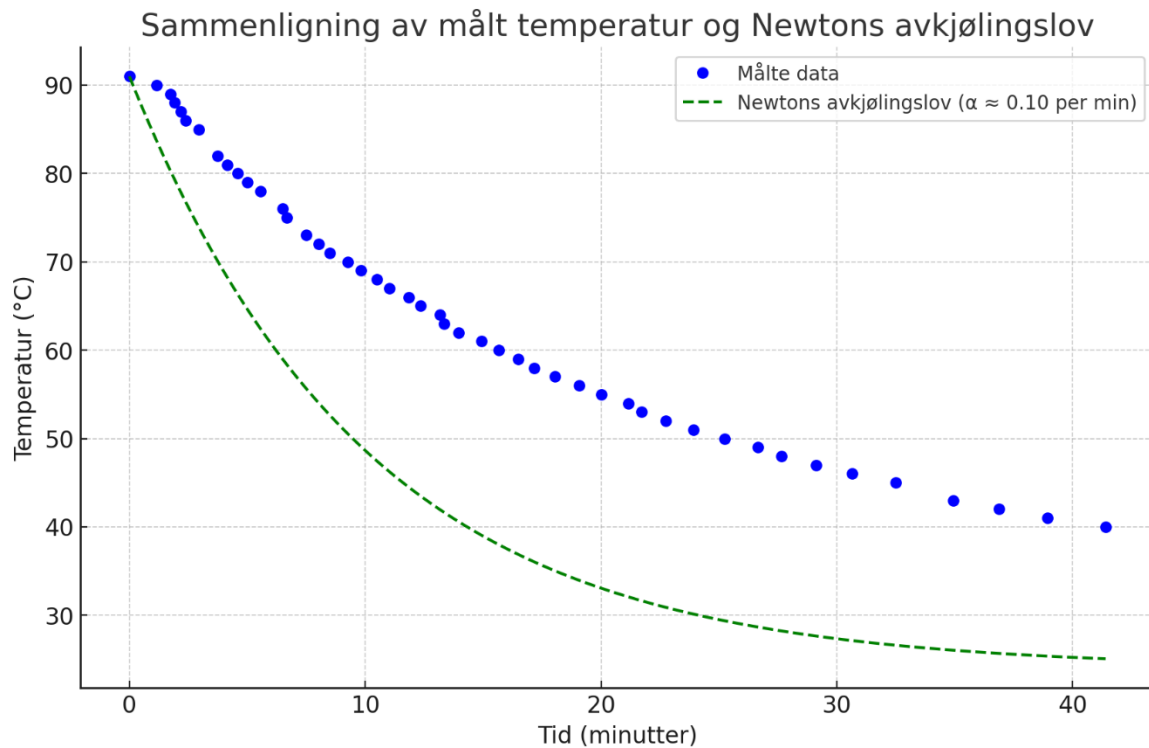
Tabell over temperaturverdiene:

Temperatur (°C)	Tid
91	0:00
90	1:10
89	1:45
88	1:55
87	2:11
86	2:24
85	2:57
82	3:45
81	4:09
80	4:35
79	5:00
78	5:34
76	6:30
75	6:40
73	7:30
72	8:02
71	8:30
70	9:15
69	9:50
68	10:30
67	11:02
66	11:50
65	12:20
64	13:10
63	13:20
62	13:58
61	14:56
60	15:40
59	16:30
58	17:10
57	18:03
56	19:05
55	20:00
54	21:09
53	21:43
52	22:44
51	23:55
50	25:15
49	26:40
48	27:43
47	29:08
46	30:39
45	32:30
43	34:56
42	36:52
41	38:57
40	41:24

Vi tilpasser dataene våre til den matematiske modellen gitt av Newtons avkjølingslov:

$$T(t) = T_K + (T_0 - T_K) \cdot e^{-\alpha t}$$

- $T(t)$ er temperaturen ved tid t ,
- T_0 er starttemperaturen til objektet (91°C),
- T_K er romtemperaturen (24°C),
- α er proporsjonalitetskonstanten vi fant til å være omtrent 1,0



Vi ser her en sammenligning mellom våre målte temperaturdata (blå punkter) og den forventede kurven fra Newtons avkjølingslov (grønn stiplet linje) med en α -verdi på 0.1 per minutt.

Forskjellen vi ser mellom de to kurvene indikerer at kjølingsprosessen for bollene er raskere enn det Newtons lov skulle tilsi. Dette kan komme av faktorer (f.eks. fordampning) som påvirker kjølingen og gjør at den avviker fra en ideell modell.



Etter 42 sterke minutter med overvåkning av bolletemperaturen konkluderte vi med at vi ikke giddet mere. Satt da igjen med 50 boller med temperatur på rundt 40 °C, noe vi anså som perfekt spisetemperatur.

Dersom karrieren som sivilingeniører ikke lykkes vet vi i hvert fall at vi har en lysende fremtid som bakere foran oss.

