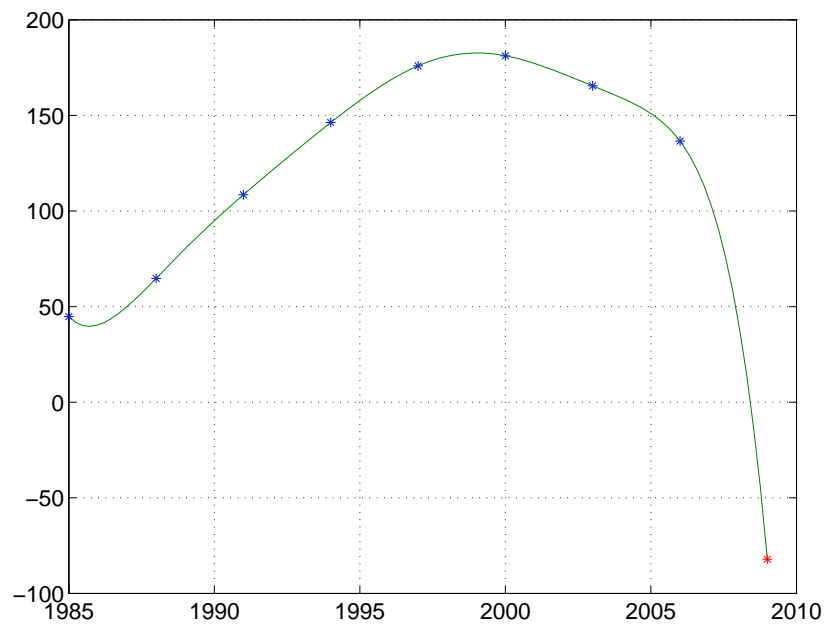


# MA2501 Numeriske metoder

Vår 2009

## Løsningsforslag øving 5.

### Oppgave 1



I følge denne analysen er oljeproduksjonen i 2009 på  $-82.116$  mill.  $m^3$ , noe som kanskje virker litt usannsynlig. Dette illustrerer klart hva som kan skje hvis en bruker interpolasjonspolynommet for å estimere verdier utenfor interpolasjonsintervallet.

### Oppgave 2

Vi skal finne den naturlige kubiske splinen som interpolerer punktene i tabellen

$t_i$	0	1	3	4
$y_i$	1	3	2	4

Vi bruker algoritmen som er beskrevet på side 391 i læreboka. Vi finner

$i$	0	1	2	3
$t_i$	0	1	3	4
$y_i$	1	3	2	4
$h_i$	1	2	1	—
$b_i$	2	$-1/2$	2	—
$u_i$	—	6	$16/3$	—
$v_i$	—	$-15$	20	—
$z_i$	0	$-15/4$	$15/4$	0

Innsatt i uttrykk (5) på side 388, finner vi at den kubiske splinen er gitt ved

$$\begin{aligned}
 S_0(x) &= -\frac{5}{8}x^3 + \frac{21}{8}x + 1, & 0 \leq x \leq 1, \\
 S_1(x) &= \frac{5}{8}x^3 - \frac{15}{4}x^2 + \frac{51}{8}x - \frac{1}{4}, & 1 \leq x \leq 2, \\
 S_2(x) &= -\frac{5}{8}x^3 + \frac{15}{2}x^2 - \frac{219}{8}x + \frac{67}{2}, & 2 \leq x \leq 3.
 \end{aligned}$$

### Oppgave 3

9.2.7 (a)  $S(x)$  er diskontinuerlig i  $x = -1$ . Dessuten er  $S''(x)$  diskontinuerlig i  $x = -1$  og  $x = 1$

(b)  $f'(x)$  er diskontinuerlig i  $x = 0$  og  $f''(x) \neq 0$  for  $x = -1$  og  $x = 1$

9.2.9 Vi kontrollerer enkelt at  $S(x)$ ,  $S'(x)$  og  $S''(x)$  er kontinuerlige i de indre nodene  $x = -1, 0$  og  $3$ , og at  $S''(-3) = S''(4) = 0$ . Vi merker oss også at  $S(x)$  et stykkevis polynom av grad 3.  $S(x)$  er altså en naturlig kubisk splinefunksjon.

9.2.23 Analysen samsvarer med den på side 388-399 i læreboka, med unntak av at  $z_0 = z_n$  og  $2(h_0 + h_{n-1})z_0 + h_0z_1 + h_{n-1}z_{n-1} = \frac{6}{h_0}(y_1 - y_0) - \frac{6}{h_{n-1}}(y_0 - y_{n-1})$