

# Empirisk statistikkprosjekt

Formålet med prosjektet er å undersøke om sensurfristen blir overholdt for ingeniør-bachelor ved Universitetet i Agder Grimstad. Grunnlaget for undersøkelsen bygger på 21 dagers lovpålagt sensurfrist, hvor vi har en teori om at dette blir dårlig overholdt. Vi har samlet inn data fra ingeniørlinjene, mekatronikk, bygg, data og fornybar. Vi sammenlikner vår egen linje, mekatronikk, med bygg, samt en generell studie av alle fire linjene sammen.

## Konklusjon

Ut ifra dataen og våre hypotesetester kom vi fram til at sensurfristen for mekatronikk er dårligst overholdt med HELE 61% overskridelse av fristen. Generelt for alle linjene ligger overskridelsen på 47%, som også er svært dårlig. Byggfag ligger akkurat på snittet for linjene generelt. Dermed kan vi trekke konklusjonen om at mekatronikk er dårligere enn bygg og verst av alle. **Dette burde det gjøres noe med!**

## Hvordan vi kom fram til konklusjonen

Vi undersøkte dataen vi samlet inn, og noterte ja (J) eller nei (N) om det ble overholdt. Videre ble det lagd en normaltilnærming for beta ut fra dette med flat prior (1,1). Etter normaltilnærmingen utførte vi en hypotesetest. Vi testet om 25% av sensurene ikke ble overholdt med en signifikans på 0,05.

$X \sim \beta(\text{NEI}, \text{JA})$  ; Der nei er ikke overholdt

Mekatronikk:

$X \sim \beta(22, 14)$

$P(H_0) = P(X \leq 0,25)$  ;  $\alpha = 0,05$

$X \sim N(0.611111, 0.080144)(0.25)$

$0,05 > 3,306718 \cdot 10^{-6} \Rightarrow$  **forkastet**

Symmetrisk kredibilitetsintervall:  $I_x = (0.45, 0.77)$

Andreas, Vetle og Petter

Bygg:

$$X \sim \beta(17, 19)$$

$$P(H_0) = P(X \leq 0,25) ; \alpha = 0,05$$

$$X \sim N(0.47222, 0.08207)(0.25)$$

$$0,05 > 3,38767 * 10^{-3} \Rightarrow \text{forkastet}$$

Symmetrisk kredibilitetsintervall:  $I_x = (0.31, 0.63)$

Etter å ha testet dette for både bygg og mekatronikk, der begge nullhypotesene ble forkastet med god margin, valgte vi å ha en større verdi på nullhypotesen ved testing av alle linjene.

Generelt for alle linjer:

$$X \sim \beta(51, 57)$$

$$P(H_0) = P(X \leq 0,40) ; \alpha = 0,05$$

$$X \sim N(0.611111, 0.080144)(0.40)$$

$$0,05 < 0,0654723 \Rightarrow \text{Beholdes}$$

Symmetrisk kredibilitetsintervall:  $I_x = (0.38, 0.57)$

## VEDLEGG

| Fag                | Eksamensdato | sensurfrist | sensurdato | Overholdt<br>JA/NEI | dager til svar |
|--------------------|--------------|-------------|------------|---------------------|----------------|
| <b>Mekatronikk</b> |              |             |            |                     |                |
| Mas 130            |              |             |            |                     |                |
| 3DCAD              | 17.12.2015   | 07.01.2016  | 15.01.2016 | N                   | 29             |
| Mat.tek            | 27.11.2015   | 18.12.2015  | 05.12.2015 | J                   | 8              |
| MA-154             | 01.12.2015   | 22.12.2015  | 17.12.2015 | J                   | 16             |
| 3DCAD K            | 01.03.2016   | 22.03.2016  | 16.03.2016 | J                   | 15             |
| MA-006             | 06.08.2015   | 27.08.2015  | 07.08.2015 | J                   | 1              |
| MAS 107            | 14.12.2015   | 04.01.2016  | 18.01.2016 | N                   | 35             |
| MAS 218            | 10.12.2015   | 31.12.2015  | 08.01.2016 | N                   | 29             |
| MAS 219            | 30.11.2015   | 21.12.2015  | 05.01.2016 | N                   | 36             |
| MAS 130 CAD        |              |             |            |                     |                |
| K                  | 09.03.2015   | 30.03.2015  | 20.03.2015 | J                   | 11             |
| FYS 122            | 28.05.2015   | 18.06.2015  | 18.06.2015 | J                   | 21             |
| MAS 100            | 01.06.2015   | 22.06.2015  | 29.06.2015 | N                   | 28             |
| MA-160             | 12.05.2015   | 02.06.2015  | 04.06.2015 | N                   | 23             |
| MAS 220            | 09.12.2015   | 30.12.2015  | 04.01.2016 | N                   | 26             |
| MAS 221            | 02.12.2015   | 23.12.2015  | 21.12.2015 | J                   | 19             |
| MA-155             | 21.05.2015   | 11.06.2015  | 15.06.2015 | N                   | 25             |
| MAS 107 K          | 10.03.2015   | 31.03.2015  | 07.04.2015 | N                   | 28             |
| MAS 200            | 11.05.2015   | 01.06.2015  | 04.06.2015 | N                   | 24             |
| MAS 219            | 02.06.2015   | 23.06.2015  | 29.06.2015 | N                   | 27             |
| MAS 115            | 23.11.2015   | 14.12.2015  | 11.12.2015 | J                   | 18             |
| MA 209 K           | 29.02.2016   | 21.03.2016  | 04.04.2016 | N                   | 35             |
| MAS 107            | 12.12.2014   | 02.01.2015  | 12.01.2015 | N                   | 31             |
| FYS 122            | 21.05.2014   | 11.06.2014  | 20.06.2014 | N                   | 30             |
| MA 160             | 14.05.2014   | 04.06.2014  | 17.06.2014 | N                   | 34             |
| MAS 100            | 03.06.2014   | 24.06.2014  | 04.07.2014 | N                   | 31             |
| MA 154             | 18.12.2013   | 08.01.2014  | 23.12.2013 | J                   | 5              |
| 3DCAD              | 21.11.2013   | 12.12.2013  | 28.11.2013 | J                   | 7              |
| MAT.TEK            | 12.12.2013   | 02.01.2014  | 20.12.2013 | J                   | 8              |
| MA 209             | 10.12.2013   | 31.12.2013  | 07.01.2014 | N                   | 28             |
| MAS 105            | 25.11.2013   | 16.12.2013  | 27.11.2013 | J                   | 2              |
| MAS 220            | 06.12.2013   | 27.12.2013  | 03.01.2014 | N                   | 28             |
| MA 155             | 06.05.2013   | 27.05.2013  | 04.06.2013 | N                   | 29             |
| MAS 200            | 03.06.2013   | 24.06.2013  | 13.06.2013 | J                   | 10             |
| MAS 219            | 22.05.2013   | 12.06.2013  | 17.06.2013 | N                   | 26             |
| MAS 102            | 17.12.2012   | 07.01.2013  | 15.01.2013 | N                   | 29             |
| N=                 | 21,00        | J=          | 13,00      |                     |                |

Tester hypotesen om at 25% av sensurfristene blir IKKE overholdt for mekatronikk,

altså  $X > 0,25$  (vågal),  $\alpha = 0,05$

|                     |                   |           |       |    |       |
|---------------------|-------------------|-----------|-------|----|-------|
| $X \sim \beta(1,1)$ | Bruker flat prior |           |       |    |       |
| PRIOR               | DATA              | POSTERIOR |       |    |       |
|                     | 1,00              | 21,00     | 22,00 | a= | 22,00 |
|                     | 1,00              | 13,00     | 14,00 | b= | 14,00 |

$X \sim \beta(22,14)$

Normaltilnærming for X

$\mu_x = a/(a+b) = 0,611111$

$\sigma_{max} = \sqrt{\frac{a * b}{(a + b)^2 (a + b + 1)}} = 0,080144$

$X \sim N(0.611111, 0.080144)(x)$

Hypotesetest

$H_0: X \leq 0,25 \quad P(H_0) = P(X \leq 0,25) = X \sim N(0.611111, 0.080144)(0.25)$   
 $\alpha = 0,05 > 3,306718 * 10^{-6}$

**forkaster nullhypotesen om at 25% av sensurfristene ikke blir overholdt**

Konfidensintervall

95% =  $(1 - 0,05) * 100\%$        $\alpha = 0,05$   
 $I_x = \mu_x - \sigma_{max} * z_{\alpha}$       der  $z(\alpha/2) = 1,96$   
 $I_x = \boxed{0,45 \quad 0,77}$

**Bygg**

|             |            |            |            |   |    |
|-------------|------------|------------|------------|---|----|
| BYG 210 K   | 04.03.2016 | 25.03.2016 | 11.03.2016 | J | 7  |
| BYG 211 K   | 08.03.2016 | 29.03.2016 | 11.03.2016 | J | 3  |
| BYG 210     | 26.11.2015 | 17.12.2015 | 13.01.2016 | N | 48 |
| BYG 212     | 16.12.2015 | 06.01.2016 | 13.01.2016 | N | 28 |
| BYG 211     | 07.12.2015 | 28.12.2015 | 11.12.2015 | J | 4  |
| BYG 110     | 20.05.2015 | 10.06.2015 | 29.05.2015 | J | 9  |
| FYS 118     | 28.05.2015 | 18.06.2015 | 18.06.2015 | J | 21 |
| MA-156      | 12.05.2015 | 02.06.2015 | 27.05.2015 | J | 15 |
| BYG 211     | 11.03.2015 | 01.04.2015 | 13.03.2015 | J | 2  |
| BYG 213     | 01.06.2015 | 22.06.2015 | 22.06.2015 | J | 21 |
| BYG 214     | 18.05.2015 | 08.06.2015 | 15.06.2015 | N | 28 |
| MA-155 stat | 21.05.2015 | 11.06.2015 | 15.06.2015 | N | 25 |
| MA-155 øko  | 15.05.2015 | 05.06.2015 | 08.06.2015 | N | 24 |
| BYG 212     | 09.12.2014 | 30.12.2014 | 06.01.2015 | N | 28 |
| MA-209      | 02.12.2014 | 23.12.2014 | 23.12.2014 | J | 21 |
| FYS 118     | 21.05.2014 | 11.06.2014 | 20.06.2014 | N | 30 |
| BYG 101     | 27.11.2012 | 18.12.2012 | 11.12.2012 | J | 14 |
| MA 154      | 11.12.2012 | 01.01.2013 | 20.12.2012 | J | 9  |
| MA 012      | 11.05.2012 | 01.06.2012 | 14.05.2012 | J | 3  |
| BYG 110     | 19.12.2013 | 09.01.2014 | 07.01.2014 | J | 19 |

|           |            |            |            |   |    |
|-----------|------------|------------|------------|---|----|
| BYG 210   | 25.11.2013 | 16.12.2013 | 16.12.2013 | J | 21 |
| BYG 211   | 09.12.2013 | 30.12.2013 | 10.12.2013 | J | 1  |
| BYG 212   | 17.12.2013 | 07.01.2014 | 16.01.2014 | N | 30 |
| BYG 110 K | 16.05.2013 | 06.06.2013 | 30.05.2013 | J | 14 |
| FYS 113   | 27.05.2013 | 17.06.2013 | 27.06.2013 | N | 31 |
| MA 156    | 14.05.2013 | 04.06.2013 | 10.06.2013 | N | 27 |
| BYG 306   | 24.11.2014 | 15.12.2014 | 06.01.2015 | N | 43 |
| BYG 213   | 12.05.2014 | 02.06.2014 | 03.06.2014 | N | 22 |
| BYG 214   | 16.05.2014 | 06.06.2014 | 17.06.2014 | N | 32 |
| MA 155    | 27.05.2014 | 17.06.2014 | 19.06.2014 | N | 23 |
| BYG 212 K | 02.03.2015 | 23.03.2015 | 24.03.2015 | N | 22 |
| BYG 215   | 04.03.2015 | 25.03.2015 | 23.03.2015 | J | 19 |
| MA 209    | 05.03.2015 | 26.03.2015 | 26.03.2015 | J | 21 |

N= 16  
J= 18

Tester hypotesen om at mer enn 25% av sensurfristene IKKE blir overholdt for bygg, altså  $X > 0,25$  (vågal),  $\alpha = 0,05$

|                     |                   |           |       |    |       |
|---------------------|-------------------|-----------|-------|----|-------|
| $X \sim \beta(1,1)$ | Bruker flat prior |           |       |    |       |
| PRIOR               | DATA              | POSTERIOR |       |    |       |
|                     | 1,00              | 16,00     | 17,00 | a= | 17,00 |
|                     | 1,00              | 18,00     | 19,00 | b= | 19,00 |

$X \sim \beta(17,19)$

Normaltilnærming for X

$\mu_x = a/(a+b) = 0,47222$

$\sigma_{max} = \sqrt{\frac{a * b}{(a + b)^2 (a + b + 1)}} = 0,08207$

$X \sim N(0.47222, 0.08207)(x)$

Hypotesetest

$H_0: X \leq 0,25 \quad P(H_0) = P(X \leq 0,25) = X \sim N(0.47222, 0.08207)(0.25) = \alpha = 0,05 > 3,38767 * 10^{-3}$

**forkaster nullhypotesen om at under 25% av sensurfristene ikke blir overholdt**

Konfidensintervall

95% =  $(1-0,05) * 100\%$        $\alpha = 0,05$   
 $I_x = \mu_x - \sigma_{max} * z_{\alpha}$       der  $z(\alpha/2) = 1,9600$   
 $I_x = \boxed{0,31 \quad 0,63}$

**Dataingeniør**

|          |            |            |            |   |   |
|----------|------------|------------|------------|---|---|
| MA 154 K | 03.03.2015 | 24.03.2015 | 09.03.2015 | J | 6 |
| DAT 101  | 20.05.2015 | 10.06.2015 | 29.05.2015 | J | 9 |

|                 |            |            |            |   |               |
|-----------------|------------|------------|------------|---|---------------|
| DAT 103         | 07.12.2015 | 28.12.2015 | 05.01.2016 | N | 29            |
| FYS 119         | 28.05.2015 | 18.06.2015 | 18.06.2015 | J | 21            |
| MA 157          | 12.05.2015 | 02.06.2015 | 03.06.2015 | N | 22            |
| DAT 103         | 15.05.2015 | 05.06.2015 | 20.05.2015 | J | 5             |
| Dat 210         | 16.12.2015 | 06.01.2016 | 13.01.2016 | N | 28            |
| Dat 204         | 30.11.2015 | 21.12.2015 | 01.12.2015 | J | 1 Multichoice |
| DAT210-K        | 11.03.2016 | 01.04.2016 | 01.04.2016 | J | 21            |
| MA 209-K        | 29.02.2016 | 21.03.2016 | 21.03.2016 | J | 21            |
| DAT202-K        | 08.10.2015 | 29.10.2015 | 21.10.2015 | J | 13            |
| MA155-K         | 28.09.2015 | 19.10.2015 | 30.10.2015 | N | 32            |
| DAT201          | 25.11.2015 | 16.12.2015 | 06.01.2016 | N | 42            |
| DAT210          | 16.12.2015 | 06.01.2016 | 13.01.2016 | N | 28            |
| MA209           | 04.12.2015 | 25.12.2015 | 29.12.2015 | N | 25            |
| DAT200-K        | 04.03.2015 | 25.03.2015 | 20.03.2015 | J | 16            |
| DAT204-K        | 10.03.2015 | 31.03.2015 | 18.03.2015 | J | 8             |
| DAT202          | 11.05.2015 | 01.06.2015 | 01.06.2015 | J | 21            |
| MA209           | 21.05.2015 | 11.06.2015 | 15.06.2015 | N | 25            |
| <b>Fornybar</b> |            |            |            |   |               |
| ELE 100         | 10.12.2015 | 31.12.2015 | 17.12.2015 | J | 7             |
| MA-154          | 01.12.2015 | 22.12.2015 | 17.12.2015 | J | 16            |
| ENE 226         | 26.11.2015 | 17.12.2015 | 14.12.2015 | J | 18            |
| ENE 227         | 02.12.2015 | 23.12.2015 | 22.12.2015 | J | 20            |
| ENE 233         | 08.12.2015 | 29.12.2015 | 17.12.2015 | J | 9             |
| ELE 100         | 01.06.2015 | 22.06.2015 | 09.06.2015 | J | 8             |
| ENE 100         | 19.05.2015 | 09.06.2015 | 01.06.2015 | J | 13            |
| FYS 121         | 28.05.2015 | 18.06.2015 | 18.06.2015 | J | 21            |
| MA 159          | 12.05.2015 | 02.06.2015 | 04.06.2015 | N | 23            |
| ENE232          | 30.11.2015 | 21.12.2015 | 07.12.2015 | J | 7             |
| ENE 227 K       | 05.03.2015 | 26.03.2015 | 20.03.2015 | J | 15            |
| ENE 229 K       | 05.10.2015 | 26.10.2015 | 09.10.2015 | J | 4             |
| MA-155          | 15.05.2015 | 05.06.2015 | 08.06.2015 | N | 24 mappeoppg  |
| MA-155          | 21.05.2015 | 11.06.2015 | 15.06.2015 | N | 25            |
| ENE 226         | 04.12.2014 | 25.12.2014 | 06.01.2015 | N | 33            |
| ENE 233         | 17.12.2014 | 07.01.2015 | 29.12.2014 | J | 12            |
| ENE 100         | 16.05.2014 | 06.06.2014 | 28.05.2014 | J | 12            |
| MA- 159         | 14.05.2014 | 04.06.2014 | 17.06.2014 | N | 34            |
| MA-154          | 18.12.2013 | 08.01.2014 | 23.12.2013 | J | 5             |

**Alle linjer**

|   |    |
|---|----|
| N | 50 |
| J | 56 |

Tester hypotesen om at 40% av sensurfristene blir IKKE overholdt for ingeniørlinjer generelt, altså  $X > 0,40$  (vågal),  $\alpha = 0,05$

$X \sim \beta(1,1)$  Bruker flat prior

| Prior  | Data   | Posterior                   |                                      |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------------|
|  | 1  | 50                          | 51                                   |
|  | 1  | 56                          | 57                                   |
| $X \sim \beta(51, 57)$   |  |                             |                                      |
| Normaltilnærming for X   |  |                             |                                      |
| $\mu_x =$  | $a/(a+b) =$                                    | 0,472222                    |                                      |
| $\sigma_{max}$   | $\sqrt{\frac{a * b}{(a + b)^2 (a + b + 1)}} =$ |                             | 0,047817                             |
| $X \sim N(0.472222, 0.0478174)(x)$                                     |  |                             |                                      |
| Hypotesetest   |  |                             |                                      |
| $H_0:$   | $X \leq 0,40$                                  | $P(H_0) = P(X \leq 0,40) =$ | $X \sim N(0.611111, 0.080144)(0.40)$ |
|  |  | $\alpha = 0,05 <$           | 0,0654723                            |
| Beholder nullhypotesen om at 40% av sensurfristene ikke blir overholdt |  |                             |                                      |
| Konfidensintervall   |  |                             |                                      |
| 95% =  | $(1 - 0,05) * 100%$                            | $\alpha =$                  | 0,05                                 |
| $I_x = \mu_x - \sigma_{max} * z_\alpha$                                | der $z(\alpha/2) =$                            |                             | 1,96                                 |
| $I_x =$  | 0,38                      0,57                 |                             |                                      |