# **5 MATLAB-funksjoner**

Dette er en liste over alle MATLAB-funksjoner og deres hensikt, som vi har brukt i vårt program.

## **5.1 Funksjoner og script, hensikt**

### **5.1.1 rammeanalyse.m**

Dette er hovedprogrammet som bruker mesteparten av funksjonene bekrevet under.

### **5.1.1 lesinput.m**

Denne funksjonen leser inn all nødvendig informasjon av input-filen som trengs i videre beregninger. Informasjon om elementer, knutepunkt, laster og tverrsnitt lagres i ulike matriser.

### **5.1.2 lengder.m**

Regner ut lengdene på hvert element ut i fra gitte koordinater.Tar inn liste over punkter, informasjon om elementer og antall elementer. Returnerer en liste over alle lengdene. Tar også høyde for skrå-elementer.

### **5.1.3 stivhet.m**

Avgjør om element er et sirkulært tverrsnitt eller I-tversnitt og regner ut 2.arealmoment for elementet. Tar inn liste over elementer og antall, samt liste over I- og sirkulære tverrsnitt. Returnerer liste over 2. arealmoment og for hvert tverrsnitt.

### **5.1.4 moment.m**

Tar inn liste av punkter, elementer, laster, samt lengder av disse og elementlengder. Regner ut fastinnspenningsmomentene for de ulike lasttilfellene. Returnerer en matrise *n x 2* – matrise med fastinnspenningsmomentene i lokal ende 1 og 2.

### **5.1.5 lastvektor.m**

Lager lastvektoren *R* beskrevet i 2.3. Den tar inn fastinnspenningsmomenter, punkter elementer og laster. Returnerer lastvektoren *R*.

### **5.1.6 elementstivhetsmatrise.m**

Tar inn elementer, elementlengder og 2. arealmoment. Regner ut lokal stivhets/element-matrise for hvert element. Returnerer en *n x 4* – matrise der hver rad består av de fire stivhetsleddene, []. er multiplisert inn.

### **5.1.7 systemstivhetsmatrisen.m**

Tar inn elementer, elementlegnder og elementstivhetsmatrisene. Regner først ut *MNPC*. Så setter den inn stivhetselementene for hver bjelke inn i den globale stivhetsmatrisen ved hjelp av *MNPC*. Returnerer systemstivhetsmatrisen *K*.

### **5.1.8 bc.m**

Innfører randbetingelser for rammen. Tar inn punkter, global stivhetsmatrise *K* og lastvektor *R*. Sjekker randbetingelser og nuller ut følgende rader og kolonner i *K.* Returnerer global stivhetsmatrise *Kn* og lastvektor *Rn* med innførte randbetingelser.

### **5.1.9 endeM.m**

Tar inn elementer, elementlengder, rotasjoner i hvert knutepunkt, fastinnspenningsmomentene og 2.arealmoment. Regner ut endemomentene for hvert element. Returnerer en *n x 2* – matrise med endemomentene i lokal ende 1 og 2.

### **5.1.10 moment\_f.m**

Regner ut moment på midten av bjelke med fordelt last og momentet der kraften virker ved punktlast. Tar inn laster, elementlengder og endemomenter. Returnerer en liste av momenter ved gitte punkter, avhengig av punktlaster eller ikke.

### **5.1.11 skjaerkrefter.m**

Tar inn endemomenter, laster og elementlengder. Regner ut skjærkrefter i hvert element, lokalt knutepunkt 1 og 2.

### **5.1.12 tverrsnitt\_Iiterasjon.m**

Dette er et program som gjør det mulig å finne optimaliserte tverrsnitt, slik at maksimal spenning i rammen er under 70% av flytespenning. Programmet gir ut tverrsnittsdata for hvert vertikale og horisontale nivå der dimensjoner er satt slik at det ingen steder i rammen er er spenningen over 70% av flytespenning. Programmet bruker funksjonene under.

### **5.1.13 rammeanalyse2.m**

Dette er en funksjon basert på rammeanalyse.m og er nesten identisk, hovedforskjellene er at denne tar inn data som input i stedet for å hente det fra en fil. Funksjonen returnerer alle data som skal til for å regne ut spenninger.

### **5.1.14 sortenivaa.m**

Sorterer elementer etter hvilket nivå de ligger på, vertikale og horisontale bjelker sorteres hver for seg. Tar inn punkter, og elementer. Returnerer to matriser med elementene på hvert vertikale og horisontale nivå. Dette brukes til å holde kontroll på hvilke nivåer som skal endres i tverrsnitt\_Iterasjon.m.

### **5.1.15 Boyespenning.m**

Funksjon som regner ut maksimal bøyespenning. på hvert sted der momentet er oppgitt på et element. Tar inn en matrise med momenter. Returnerer maksimal bøyespenning på hvert sted der momentet er oppgitt, for hvert element.

For å teste om programmet vårt fungerer fikk vi i oppgave regne ut momenter for en ramme fra en eksamensoppgave fra 2014. Denne beregningen ble gjort for hånd, da ved hjelp av enhetslastmetoden, for å så sammenlikne resultatene herfra og resultatene koden vår gir oss. Rammen er vist i figur XX. For rammen er det ikke oppgitt noen tverrsnittsdata eller E-modul, kun at EI1 skal være dobbelt så stor som EI2. Ved å sette tverrsnittet likt på begge bjelkene og E1 til 420 og E2 til 210, vil vi oppnå at EI1 er 2\*EI2. Vi har satt q=10

Utregning med enhetslastmetoden ligger i Appendix X, resultatet av disse beregningene som bekrevet i tabell