
G-PROG RAMME Statikk

(Ver. 6.0 Oktober 2008)

Brukerdokumentasjon

Statikk

Programsystemet **G-PROG Ramme** er utarbeidet og eiet av:

Norconsult Informasjonssystemer AS
VESTFJORDGATEN 4
1338 SANDVIKA

Sentralbord 67 57 15 00

Telefaks 67 54 45 76

E-post g-prog@nois.no

Internett <http://www.nois.no/>

Support 67 57 15 30

© Copyright 1997-2008

Merk!

Innholdet i dette dokumentet vil bli endret etter behov uten forutgående varsel.

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	1
Generelt	1
Oppbygningen av brukerveiledningen	1
Programoppfølging	2
2. Installasjon	3
Installasjon av lisensfiler.....	3
Deinstallering.....	3
3. Revisjoner	4
Versjon 6.0.....	4
Ny funksjonalitet	4
Versjon 5.3.....	4
Versjon 5.2.....	4
Versjon 5.0.....	4
Versjon 4.4.....	4
Versjon 4.36.....	4
Ny funksjonalitet	4
Versjon 4.30.....	4
Ny funksjonalitet	4
Versjon 4.20.....	5
Ny funksjonalitet	5
Versjon 4.10.....	5
Ny funksjonalitet	5
Versjon 4.06.....	5
Ny funksjonalitet	5
Versjon 4.02.....	5
32-bits versjon	5
Versjon 3.34.....	5
Ny funksjonalitet	5
Versjon 3.32.....	6
Ny funksjonalitet	6
Feilretting	6
4. Muligheter	7
Statisk analyse.....	7
Modelloppbygning.....	7
Utføre statisk analyse.....	8
Behandle resultater	8
Ståldimensjonering	8
Tredimensjonering	9
Betongdimensjonering	9
Spesielle konstruksjoner	9
Gerberbjelker.....	9
Åser	9
Predefinerte rammer og fagverk	9

Begrensninger	10
5. Hvordan bruke programmet	11
Starte programmet.....	11
Om programmet	11
Filbehandling	11
Bygge opp en modell	12
Utføre analyse	16
Se på resultater.....	16
Skrive ut data	17
6. Programbeskrivelse	19
Hovedvindu.....	19
Meny i hovedvinduet.....	20
Fil.....	20
Vis	28
Inndata i Geometrimodus.....	29
Inndata i Dimensjoneringsmodus.....	48
Lister.....	49
Beregning.....	50
Valg	50
Vinduer	56
Hjelp	57
Lasttilfeller.....	58
Laster	59
Kombinasjoner.....	60
Diagram i resultatmodus	61
Tabeller i resultatmodus	63
Verktøytaster.....	71
Felles.....	71
Geometrimodus.....	73
Lastmodus.....	77
Resultatmodus.....	83
Grafisk arbeidsområde	84
Databaser	84
Materialer	84
Stålprofiler.....	84
Treprofiler	84
Betongprofiler.....	85
7. Teori	87
Beregningsmetode.....	87
Definisjoner	88
8. Eksempel	89
Generelt.....	89
9. Ordforklaringer	109
10. Indeks	111

1. Introduksjon

Generelt

Modulen **G-PROG Ramme** kan brukes til statisk analyse av plane rammer og fagverk. Modulen er inndelt i følgende programmer:

- **Statikk**
- **Ståldimensjonering**
- **Tredimensjonering**
- **Betongdimensjonering**
- **Makroer**

Statikkprogrammet utgjør selve grunnprogrammet i modulen og er obligatorisk . Den tar for seg den statiske analysen av ramme- eller fagverkskonstruksjonen. Analysen kan enten utføres etter 1.ordens- eller 2. ordens teori.

Programmene stål- , tre- og betongdimensjonering tar for seg dimensjonering for hhv. stål- ,tre- og betongkonstruksjoner etter gjeldende Norsk Standard.

Makroene består av predefinerte konstruksjoner hvor geometrien og lastene blir gitt inn med på parametrisert form.

Modulen bruker systemet G-PROG Lisensiering for tilgangskontroll til de ulike programmene nevnt over.

Denne dokumentasjonen gjelder hovedsakelig for statikkprogrammet mens brukerveiledning for dimensjoneringsprogrammene er gitt ut separat.

Oppbygningen av brukerveiledningen

Generelt

Brukerveiledningen finnes som pdf-fil, som du kan lese på din datmaskin eller skrive ut i papirform.

Brukerveiledningen beskriver programmet og gir informasjon om bruk av programmet.

Det forutsettes at du har kjennskap til bruk av Windows generelt, og det er derfor ikke beskrevet hvordan du bruker Windows.

Programoppfølging

Support

NOIS har fast betjent supporttelefon hvor du får svar på spørsmål om våre programmer.

Support:	67 57 15 30
Sentralbord:	67 57 15 00
Telefaks	67 54 45 76
E-post	g-prog.support@nois.no
Internett	http://www.nois.no/

2. Installasjon

Det er laget en egen brukerveiledning for installasjon av alle programmer i G-PROG-familien.

Installasjon av lisensfiler

Får å få alle rettigheter til G-PROG RAMME må nødvendige lisensfiler installeres før eller etter selve installasjonen av programmet. Installasjon av lisensfiler er beskrevet spesielt i dokumentasjonen **G-PROG Lisensiering**.

Deinstallering

1. Start programmet **Legg til/Fjern programmer** fra **Kontrollpanelet**
2. Velg **Legg til / Fjerne programmer**
3. Klikk på **G-PROG RAMME** i listen over programmer
4. Velg **OK**

3. Revisjoner

Versjon 6.0

Ny funksjonalitet

- Strekkstag, dvs staver som blir inaktive hvis de utsettes for trykkrefter.

Versjon 5.3

Versjon 5.2

Versjon 5.0

Versjon 4.4

Versjon 4.36

Ny funksjonalitet

- Diverse mindre justeringer i Ståldimensjonering og statikk. Nå kan bl.a punktlaster legges helt inntil noden.

Versjon 4.30

Ny funksjonalitet

- Ramme Betongdimensjonering inkludert

Versjon 4.20

Ny funksjonalitet

- Ny forbedret utskriftfunksjon og utskriftslayout
- Lage egne utskriftsmaler

Versjon 4.10

Ny funksjonalitet

- Dynamisk oppdatering av vinduer.
- Forenkling og forbedring av dialoger.
- Nytt vindu for hver visningsretning

Versjon 4.06

Ny funksjonalitet

- Angre funksjon
- Nye zoomfunksjoner, panorering og realtime zoom
- Resultatdiagrammer i flere farger, med samtidig visning
- Maksverdier også for deformasjon
- Div. forbedringer i Utskriftsvalg
- Div. feilretting ifb. med beregning av egenvekt og E-modul for egendefinerte tverrsnitt
- Nye standard Limtredimensjoner, samt korrigering av egenvekt til 470 kg/m^3 iht. spesifikaasjon fra Norske Limtreproducenters Forening. Egenvekt for trevirke ellers er uforandret 700 kg/m^3

Versjon 4.02

32-bits versjon

- Programmet har fått et nytt brukergrensesnitt
- Programmet har fått en rekke nye og endrete funksjoner
- Brukerveiledningen er endret i henhold til dette

Versjon 3.34

Ny funksjonalitet

- Programmet er klargjort for G-PROG Tredimensjonering

Versjon 3.32

Ny funksjonalitet

- Klargjort programmet for G-PROG Ståldimensjonering

Feilretting

- Rettet feilen som ga feil fortegn på last når last i y-retning (type Y) ble konvertert til langs med elementet (type A) for elementer orientert parallelt med y-aksen.
- Rettet feilen i tverrsnittsdatabase som medførte at E-modul for treverk ble 1000 ganger for liten.

4. Muligheter

Statisk analyse

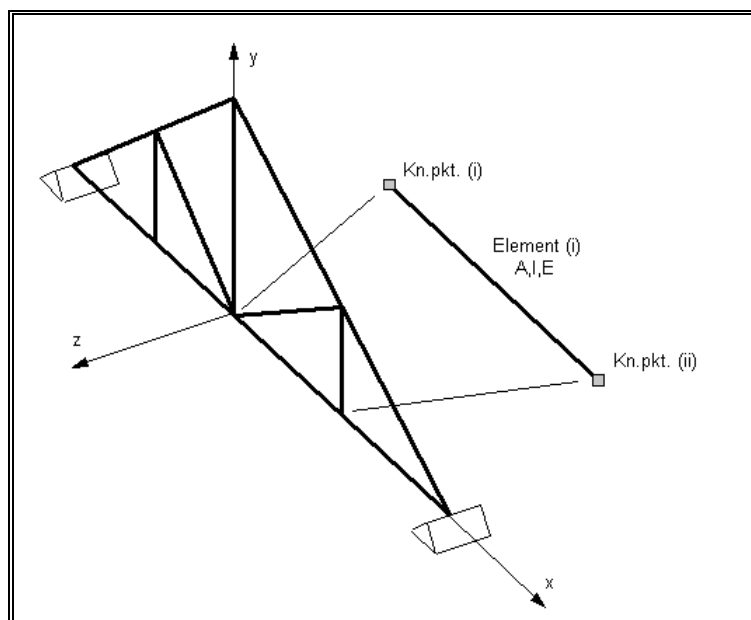
Hensikten med programmet er å utføre statisk analyse av plane fagverk og rammer.

Modellen av konstruksjonen som skal analyseres bygges opp av objektene knutepunkter og elementer i et rettvinklet kartesisk koordinatsystem i planet $z = 0$ som vist i figuren under.

Analysen som programmet utfører er basert på elementmetoden og kan ta hensyn til geometrisk stivhet. Dvs. analyse etter 2. ordens teori.

For mer informasjon om teori se eget kapittel på side 87.

Modelloppbygning



Knutepunkter

Knutepunkter har translasjonsfrihetsgrad i x- og y-retning samt rotasjonsfrihetsgrad om z-aksen, identifiseres med et fritt valgbart unikt nummer og plasseres i planet $z = 0$ med en x- og y-koordinat.

Alle tre frihetsgrader i alle knutepunkter må tilføres stivhet enten fra ett eller flere elementer eller fra fjærer. Dette innebærer at knutepunkter ikke kan plasseres fritt men må være tilsluttet konstruksjonen.

Elementer

Elementer er betegnelsen for staver i modellen. Elementene bygger opp selve konstruksjonen og beskrives som geometrisk rette linjer mellom to knutepunkter. Tilhørende material- og tverrsnittsegenskaper er konstant over hvert element men ulike elementer kan ha ulike egenskaper.

Material- og tverrsnittsegenskaper

Alle elementer i modellen må tilordnes et tverrsnitt samt materiale som brukes av programmet til å beregne elementets stivhet.

Programmet inneholder en database over de fleste standardiserte stål- og treprofiler og det er også mulig å generere egne profiler. Dette gjelder også for materialer.

Ledd

Elementer kan tilordnes ledd i endene som gir momentfri forbindelse til andre elementer. Dette brukes for å simulere en leddet forbindelse f.eks. i et fagverk.

Opplegg

Knutepunkter kan tilordnes ytre randbetingelser (oppleggsbetingelser), som beskriver hvordan knutepunktet er fastholdt i forhold til omgivelsene. Mulige oppleggsbetingelser er ledd, rullelager og kombinasjoner av disse.

Laster

Ytre laster, eventuell temperaturforskjell eller foreskrevet forskyvning gis i basis lasttilfeller. Disse brukes sammen med en lastfaktor til å bygge opp lastkombinasjoner som skal analyseres.

Utføre statisk analyse

Programmets hovedhensikt er å utføre en statisk analyse av plane bygningskonstruksjoner. Analyse kan utføres i programmet når modellen av konstruksjonen er bygd opp.

Programmet kan ta hensyn til geometrisk stivhet.

Behandle resultater

Programmet inneholder en egen programdel for presentasjon av resultater. Det er mulig å se på resultater både grafisk og alfanumerisk samt å sende disse til skriver.

Programmet gir mulighet for å velge ut hvilke resultater som eventuelt skal skrives ut slik at en kan tilpasse detaljeringen etter behov.

Ståldimensjonering

Dimensjonering av stålkonstruksjoner utføres av programmet G-PROG Ramme Ståldimensjonering som er en del av G-PROG Ramme.

For hjelp om denne se egen brukerveiledning .

Tredimensjonering

Dimensjonering av trekonstruksjoner utføres av programmet G-PROG Ramme Tredimensjonering som er en del av G-PROG Ramme.

For hjelp om denne se egen brukerveiledning .

Betongdimensjonering

Dimensjonering av betongkonstruksjoner utføres av programmet G-PROG Ramme Betongdimensjonering som er en del av G-PROG Ramme.

For hjelp om denne se egen brukerveiledning .

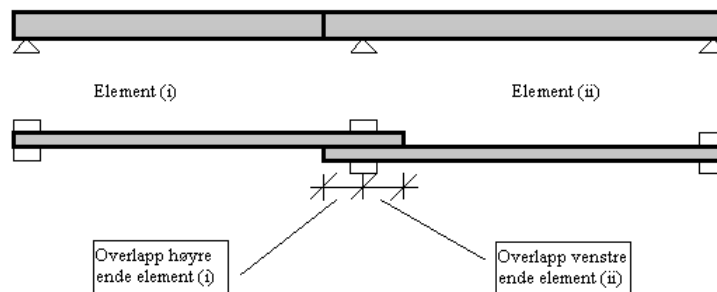
Spesielle konstruksjoner

Gerberbjelker

Programmet har funksjonalitet som gjør det enkelt å innføre momentfrie ledd inne på elementer for å simulere gerberbjelker.

Åser

Programmet har funksjonalitet som tar hensyn til tverrsnittøkning ved overlappede bjelker eller åser. Dette er særlig aktuelt ved simulering av sammenføyninger av trebjelker.



Overlapping av bjelker - åser

Predefinerte rammer og fagverk

Det finnes en rekke predefinerte rammer og fagverk, hvor du enkelt kan generere både modell og laster ved å gi inn noen data på parametrisert form. Disse er tilgjengelige i programmet G-PROG Ramme Maler, som vil er beskrevet i egen brukerveiledning.

Begrensninger

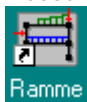
- Det finnes ingen begrensninger i programmet når det gjelder antall knutepunkter eller elementer.
- I denne versjonen ligger det heller ikke noen begrensninger på største arbeidsområde eller geometrisk nøyaktighet.

5. Hvordan bruke programmet

Starte programmet

Start av programmet

1. Dobbelklikk på startikonet i programgruppen G-prog



2. Programmet åpnes uten innhold
3. Gi inn data for en ny modell eller åpne en eksisterende modell ved å velge **Fil/Åpne** eller ved å velge en av de fire siste du har brukt nederst på **Fil-menyen**.

Om programmet

Skjermbildet består av en arbeidsflate, et menyområde, et informasjonsfelt og en generell verktøylinje. I tillegg finnes en modusavhengig verktøylinje. De to siste er flyttbare, men ligger i utgangspunktet langs resp. kanter.

På arbeidsflaten kan du åpne et eller flere grafiske arbeidsvinduer. De kan være tilknyttet samme eller forskjellige filer (kjøringer).

Hvert arbeidsvindu kan operere i opp til fire forskjellige modus.

1. **Geometri.** Her gir du inn knutepunkter, elementer, ledd, opplegg, tverrsnittsverdier og materialdata.
2. **Laster.** Her gir du inn lasttilfeller og kombinasjoner.
3. **Resultater.** Dette modus er valgbart først når statikken er beregnet. Her kan du se på alle resultater, og også velge utskrift av disse.
4. **Dimensjonering.** Dette modus krever at du har valgt en dimensjoneringsstandard før beregning, og at du har beregnet statikken. Her kan du gå igjennom kapasitetsberegning og kontroll av utnyttelse.

Filbehandling

Filformatet som brukes i datafilene er binært og derfor kan filene i praksis kun aksesseres via programmet. Dette sikrer at filene vanskeligere kan ødelegges av brukerne og det gir samtidig rask filaksess.

Hver modell har en tilhørende datafil som inneholder alle inndata og alle bergningsresultater..

Standard filtype for datafilene er **FRA**.

Åpne en datafil

Det er mulig å arbeide med flere filer samtidig. Akkurat som i andre programmer av denne type er det allikevel en god regel å lagre den fil du jobber med før du åpner en ny datafil.

(Se senere avsnitt om informasjon om lagring av data.)

5. Velg **Åpne** på **Fil-menyen** i **Hovedvinduet**
6. Velg filen du vil bruke i Dialogboksen **Åpne modell**.

Åpen en av de fire sist brukte filer

1. Velg filen du vil bruke nederst på **Fil-menyen** i **Hovedvinduet**

Lagre data

Endrede data blir ikke lagret automatisk men må lagres eksplisitt. Det er en god skikk å lagre data med jevne mellomrom når du jobber slik at endringer ikke går tapt.

1. Velg **Lagre** på **Fil-menyen** i **Hovedvinduet**

Lagre data på en ny fil

1. Velg **Lagre som** på **Fil-menyen** i **Hovedvinduet**.
2. Gi filnavnet på den nye filen i dialogboksen **Lagre som** .

Sende data

Data kan sendes på elektronisk post direkte fra programmet.

1. Velg **Send** fra **Fil-menyen** i **Hovedvinduet**
2. Datamaskinens elektroniske postsystem aktiveres og datafilen til den aktuelle modellen er satt inn som et vedlegg.

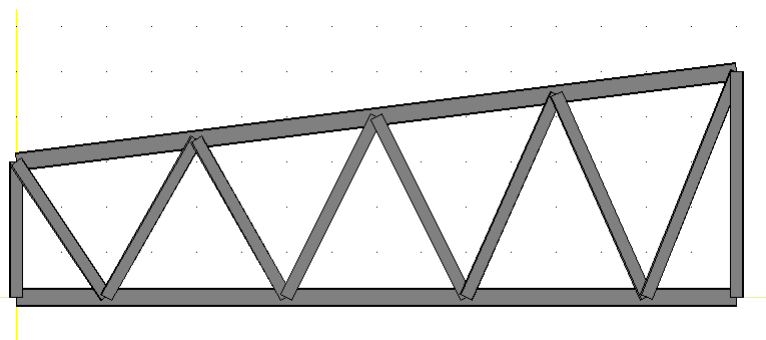
Bygge opp en modell

Modellen av rammen som skal analyseres består av knutepunkter og elementer med tilhørende egenskaper samt beskrivelse av laster. Detaljert beskrivelse om dette er gitt i dette kapittelet.

Modellering av knutepunktene, elementene og egenskaper kan utføres enten grafisk eller alfanumerisk, evt. i kombinasjon, etter eget ønske. Vanligvis vil det være raskest å utføre dette grafisk og deretter eventuelt justere modellen alfanumerisk etter behov.

Under er det vist en normal framgangsmåte for modellering av et enkelt stålfagverk som skal analyseres.

Fagverkets karakteristiske data



Skisse av fagverk

Fagverket består av over og undergurt med mellomliggende diagonaler.

Lengde:	16.0 m
Høyde til venstre:	3.0 m
Høyde til høyre:	5.0 m
Avstand mellom knutepunkter:	4.0 m horisontalt

Dimensjoner

Undergurt:	HEB 400
Overgurt:	HEB 400
Skråstaver:	HEB 300
Opplagring:	Fritt opplagt

Laster: Egenlast, nyttelast og punktlaster. Nyttelasten består av 25 kN/m på over- og undergruten, mens punktlastene består av tre punktlaster på 50 kN i avstandene 5, 7 og 9 meter fra opplegg.

Klargjøring

Siden fagverket er 16 meter lang og 5 meter høyt vil det være fornuftig å sette opp programmet til å jobbe med en flate på ca. 20 x 10 meter.

Oppsettet for oppløsning, dvs minste lengdeenhet som kan settes ut grafisk settes til 50 cm og gridavstand settes til 1 meter.

1. Legg inn relevante data om prosjektet i dialogboksen **Tittel** ved å velg **Tittel** på **Inndata-menyen**
2. Velg **Tegneflate** på **Valg-menyen** for å aktivisere dialogboksen **Tegneflate**
3. Gi inn område i x-retning til 20 m og område i y-retning til 10 m samt oppløsning til 0.5 m i begge retninger
4. Sett opp avstanden mellom punktene til 1.0 under rutenett.
5. Velg **OK**




Modellering av knutepunkter og elementer

For å kunne gjøre dette på mest effektive måte er det nødvendig å forstå hva begrepet **Tomme Noder** innebærer.


I denne versjonen av G-PROG Ramme er det mulig å definere knutepunkter som ligger mellom start- og sluttknutepunktet til et element. Når du endrer plasseringen eller lengden for dette elementet følger knutepunktene med. Disse knutepunktene kan så utgjøre endepunkter for nye elementer. Et slikt knutepunkt kalles for en **Tom Node**.

Mens elementene normalt er avstivet mot vipping og knekking ut av planet i hver ende, gjelder dette ikke for tomme noder.


1. Sjekk at vinduet er i geometrimodus. Se side 73.

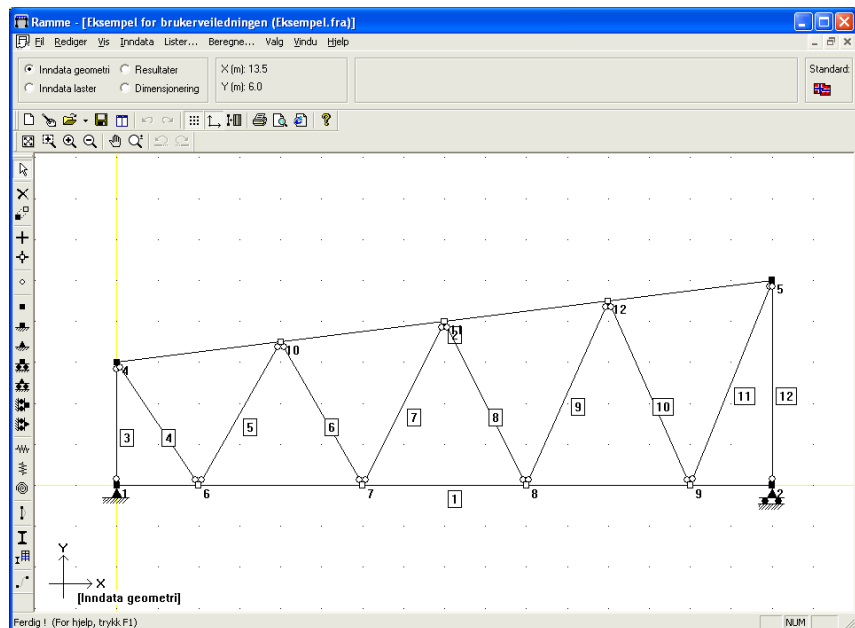
2. Velg f.eks. origo i venstre kant av fagverket og x-aksen langs undergurtens tyngdepunktsakse
3. Velg verktøyet for å sette ut elementer  i ikonpaletten for å plassere ut knutepunkter og elementer
4. Plasser først ut hele undergurten fra (0.0 , 0.0) til (16.0 , 0.0) og deretter hele overgurten fra (0.0 , 3.0) til (16.0, 5.0) ved å trykke ned mustasten i første ende, holde den nede mens du drar muspekeren til ende to og så slippe opp mustasten igjen.
5. Velg deretter verktøyet for tomme noder,  og plasser disse i X-koordinaten 2.0, 6.0, 10.0 og 14.0 i undergurten, samt 4.0, 8,0 og 12.0 i overgurten.
6. Plasser deretter ut skråstaver og strekkstag ved igjen å velge verktøyet for elementer, og trekke stavene mellom resp. noder.
7. Hvis du ikke klarer å hekte dem på korrekt node, men får ekstra knutepunkter eller elementer, sletter du dem enkelt ved å velge verktøyet for å slette et objekt,  og klikke på aktuelt objekt. Merk at knutepunkter ikke kan slettes hvis de inngår i noen elementer. Du må derfor slette overflødige elementer først, og deretter knutepunkter.
8. Kontroller og endre eventuelt koordinatene i vinduet **Geometri** på **Inndata**-menyen. De tomme nodene er markert med blått, og for å kunne endre disse må du klikke på tasten **Tomme Noder** i dette vinduet. Hvis du endrer X-koordinaten endres Y-koordinaten automatisk
9. Den automatiske nummereringen av knutepunktene og elementene kan eventuelt endres i dialogboksen etter behov.

Ledd

Velg verktøyet for å plassere ut ledd,  og generer ledd i begge ender på alle skråstaver ved å peke nær endene av disse elementene.

Opplagring



Velg verktøyet for fri opplagring,  og pek på det ene knutepunktet du skal opplagre. Deretter velger du verktøyet for rullelager  til det andre opplegget.



Skjerm bilde av modell.

Tverrsnitt og materialegenskaper

Det er mulig å inndele staver i **Tverrsnittgrupper**. Alle staver i en tverrsnittgruppe har samme tverrsnitt, og når du endrer tverrsnittet for en stav gjelder denne endringen for alle staver i denne gruppen.

1. Før du går videre kan det være fonuftig å lagre data. Velg **Lagre** på **Fil-menyen**
2. Velg **Tverrsnittliste** på **Inndata-menyen** for å aktivisere dialogboksen **Tverrsnitt**
3. For hvert valg i listen til venstre aktiviseres en rekke valg i neste liste. På denne måten kan du finne frem til HEB 400.
4. Gjør tilsvarende for HEB 300.
5. Velg **Ok**
6. Velg verktøyet for å gruppere staver,  velg stavgruppe 1 og klikk på undergurten og overgurten. Velg deretter Ny slik at du får frem stavgruppe 2 og klikk på alle diagonalene.
7. Velg så verktøyet for tverrsnitt  og pek på et tilhørende element i hver gruppe. Alle staverne i denne gruppen blir nå markert. (Dialogboksene forsvinner automatisk når neste verktøy velges.)
8. Tilordne riktig materiale under **Materiale** til alle staverne.

Laster

1. Velg Inndata Laster under modus.
2. Definer lasttilfellene egenlast, nyttelast og punktlaster i dialogboksen **Lasttilfeller** ved å velge **Lasttilfeller** på menylinjen.
3. Velg lasttilfellet egenlast du skal gi inn laster for.

4. Benytt verktøyet egenlast og lag en ramme rundt alle stavnene.
5. Velg neste lasttilfelle.
6. Plasser ut laster med verktøyet for den lasttypen du ønsker, gi inn relevante lastdata i vinduet **Laster**
Alternativt kan lastdataene gis i dialogboksen **Laster** ved å velge **Laster** på menylinjen.
7. Definer aktuelle lastkombinasjoner i dialogboksen **Lastkombinasjoner** ved å velge **Lastkombinasjoner** på menylinjen.
8. Lagre data.

Utføre analyse

Når data er gitt fullstendig som vist i kapittelet "Bygge opp en modell" er de klare for å kunne analyseres.

1. Velg **Beregning** i menyen og gi inn relevante data i dialogboksen **Beregning**
2. Velg **Beregne** for å starte den statiske beregningen av modellen og sjekk status.
Beregningen tar noe tid avhengig av datamaskinens kapasitet og modellens størrelse.
Hvis beregningen ikke ble fullført vil et vindu bli aktivisert og gi informasjon om evt. feil
3. Hvis beregningen ble fullført vil modusvalget **Resultater** bli aktivisert slik at resultatene kan verifiseres, evt. skrives ut.

Se på resultater

Når beregningen er fullført vil modusvalget **Resultater** bli aktivisert slik at resultatene kan verifiseres.

Hvis filen inneholder gyldige resultater kan du velge modus **Resultater** også når du er i et annet modus.

Hvis modellen endres etter at beregning er utført vil resultatene bli fjernet automatisk og modus **Resultater** forsvinne da resultatene ikke lenger er relevante.

Se på resultater for hele modellen

1. Velg modellutsnitt der du vil ha resultater med zoom-funksjonene på **Vis-menyen**
2. Velg lastkombinasjon i listboksen **Lastkombinasjoner** øverst i vinduet, eller under **Diagram** på menyen. Her kan du også velge å vise flere kombinasjoner samtidig, og om de skal vises med en eller flere kurver.
3. Velg om du skal se på resultater for 1.- eller/og 2. Orden på **Valg-menyen**
4. Se på resultater i diagramform fra **Diagram-menyen** eller på tabellform fra **Tabell-menyen**. Valgene under Diagram finnes også i tilhørende verktøylinje.
Merk at resultater i tabellform blir vist i egne vinduer og du kan velge å ha flere av disse åpne om gangen etter behov.

Resultater på diagramform blir vist direkte på modellen og kan skaleres ved å taste + / - eller fra **Diagram-menyen**

Se på enkeltresultater

1. Velg hvilke elementer du vil se på resultater for fra dialogboksen **Elementvalg** som du når ved å velge **Elementer** på **Diagram-menyen**
Alternativt kan du dobbelklikke på elementene for å velge dem.
2. Se på resultater for elementene i vinduene som blir aktivisert.
Merk at du kan se på resultater for så mange elementer du vil samtidig uten å lukke vinduene.

Skrive ut data

Utskrift av data og /eller resultater kan utføres fra **Fil-menyen** som er tilgjengelig uansett modus.

Valg av skriver

Velg hvilken skriver du vil bruke før du aktiviserer utskriften.

1. Velg **Skriverinstillinger** fra **Fil-menyen**
2. Velg skriver i dialogboksen **Skriverinstillinger**

Utskriftsvalg for utskrift av resultater

1. Programmet skriver kun ut de inndata og resultater du har valgt utskrift for. Alle valg gjøres under **Utskriftsvalg** på **Fil-menyen**.
Alle valg du gjør blir lagret.

Skrive ut data

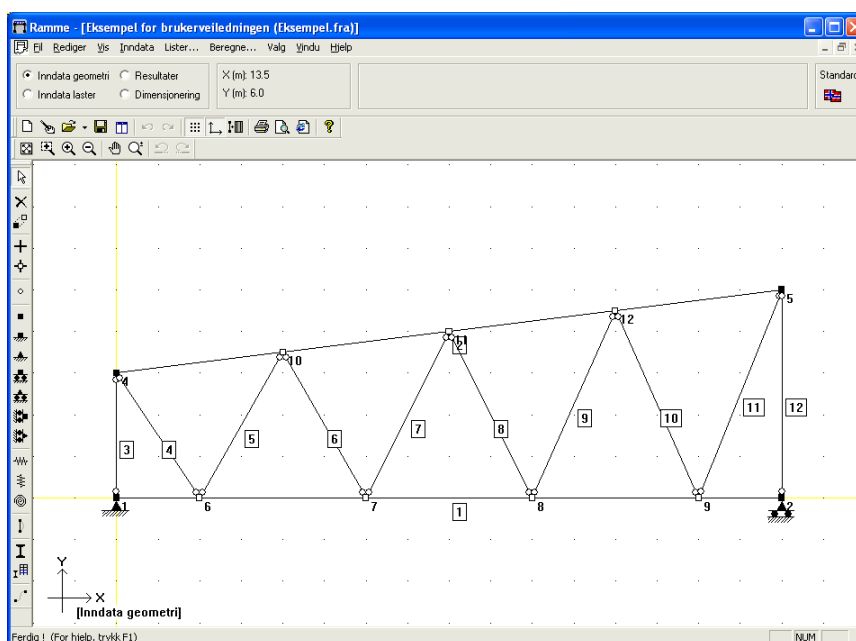
1. Velg **Skriv ut** fra **Fil-menyen**
2. Utskrift kommer på standard skriver

6. Programbeskrivelse

Hovedvindu

Hovedvindu med

- meny
- informasjonsfelt
- verktøylinje
- Modusavhengig verktøylinje
- Grafisk arbeidsområde



Hovedvindu

Hovedvinduet består av:

- meny
- informasjonsfelt
- verktøylinje
- modusavhengig verktøylinje
- Arbeidsområde med grafiske vinduer

Verktøylinjene kan plasseres valgfritt i vinduet, men ligger i utgangspunktet ovenfor og til venstre for det grafiske arbeidsområdet.

Det er mulig å ha mange grafiske vinduer åpne samtidig, for samme eller forskjellige modeller.

I hovedvinduet velger du modus for det grafiske vindu som er aktivt. Følgende modus er tilgjengelige:

- Inndata geometri

- Inndata laster
- Resultater
- Dimensjonering

Meny i hovedvinduet

Fil

Filbehandling

- Åpne
- Lagre
- Utskrift



Dette menyvalget er likt i alle modi.

Ny

Initierer en ny datamodell.

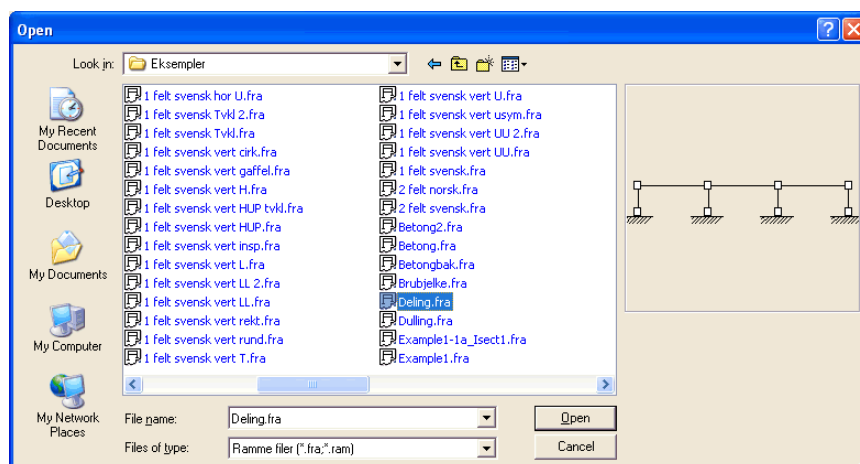
Maler

Her kan du velge mellom en rekke forhåndsdefinerte konstruksjoner, de fleste med forhåndsdefinerte laster. Disse blir alltid laget som en ny datamodell. Da dette er en tilleggsmodul er ikke dette valget tilgjengelig for alle brukere.

Åpne

Viser dialogboksen **Åpne modell** som åpner en eksisterende modellfil.

Åpne en modell fra fil



Dialogboksen Åpne modell

Dialogboksen brukes for åpning av eksisterende modellfiler. Standard filtype er **FRA**, men også eldre filer av typen **RAM** kan leses inn. Filene med denne filtypen vises i listeboksen for filnavn.

Velg den filen du vil åpne enten ved å taste inn filnavnet i tekstfeltet **Filnavn**, eller ved å velge den i listeboksen for **Filer** i gjeldende katalog. Hvis du vil endre gjeldende katalog velger du ny katalog i listeboksen **Katalog** (Look in:).

Se side 11 for informasjon om filbehandling.

Åpne autolagrede...

Hvis du har valgt **Autolagre** under **Valg** kan du her åpne de autolagrede filene. Programmet søker på det område hvor autolagringen skjer.

Lukk

Her kan du lukke den datamodellen du arbeider med. Hvis du ikke har lagret siste endringer spør programmet om du vil gjøre dette.

Lagre

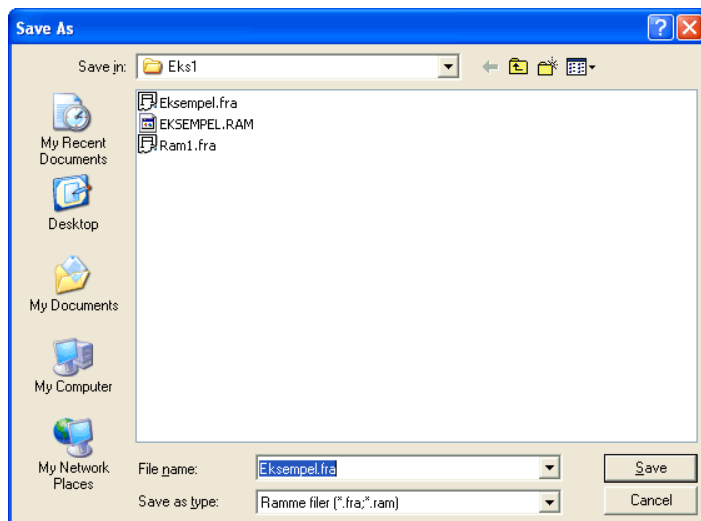
Lagrer data for aktuell modell. Hvis det ikke er tilordnet en fil til modellen vises isteden dialogboksen **Lagre som** som lagrer data til en ny fil.

Hurtigtast: **Ctrl+S**

Se side 11 for informasjon om filbehandling.

Lagre som

Viser dialogboksen **Lagre som** som lagrer data til en ny fil.



Dialogboksen Lagre som

Dialogboksen brukes for å lagre data til en ny fil.

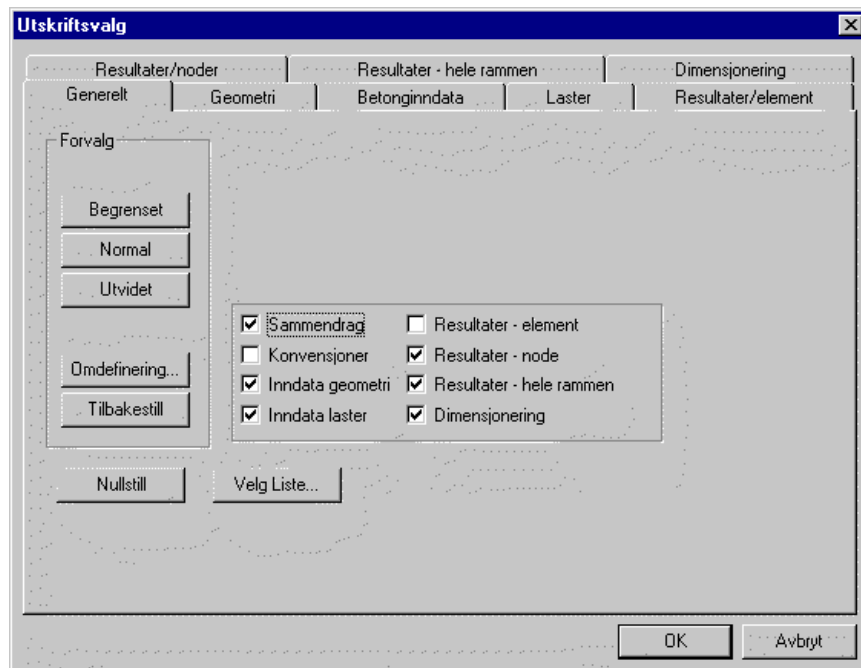
Se side 11 for informasjon om filbehandling.

Utskriftsvalg

Viser dialogboksen for utskriftsvalg, hvor du velger hva som skal inngå i utskriften.

Dialogboksen brukes for å velge hva som skal inngå i utskriften. Valget er delt inn i åtte grupper.

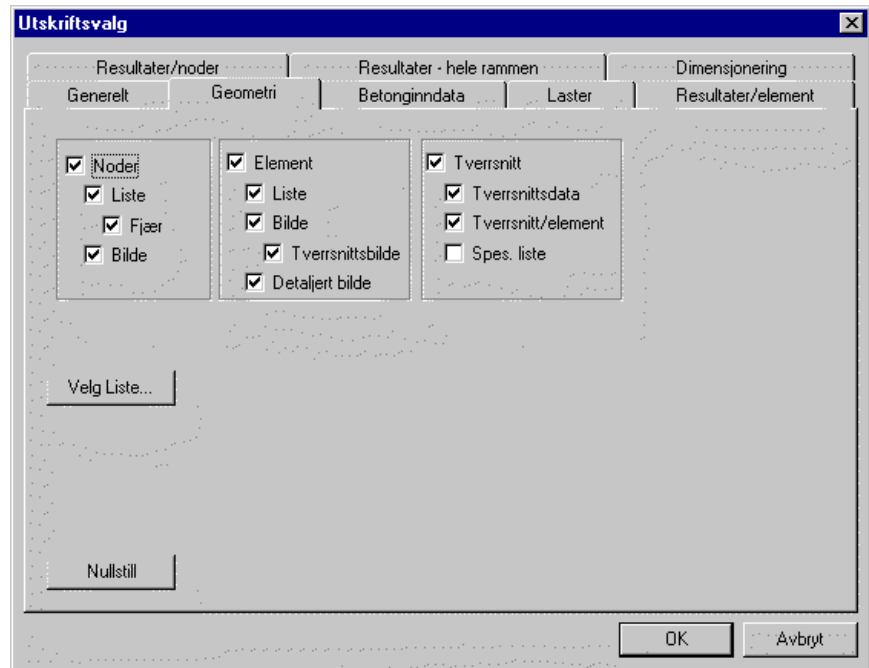
Generelt



Her bestemmer du:

1. Nullstille tidligere utskriftsvalg.
2. Generell layout.
3. Hvilke hovedkapitler som skal inngå eller velge fra liste.
4. Du kan også benytte forhåndsdefinerte utskriftsvalg, og omdefinere disse.

Geometri

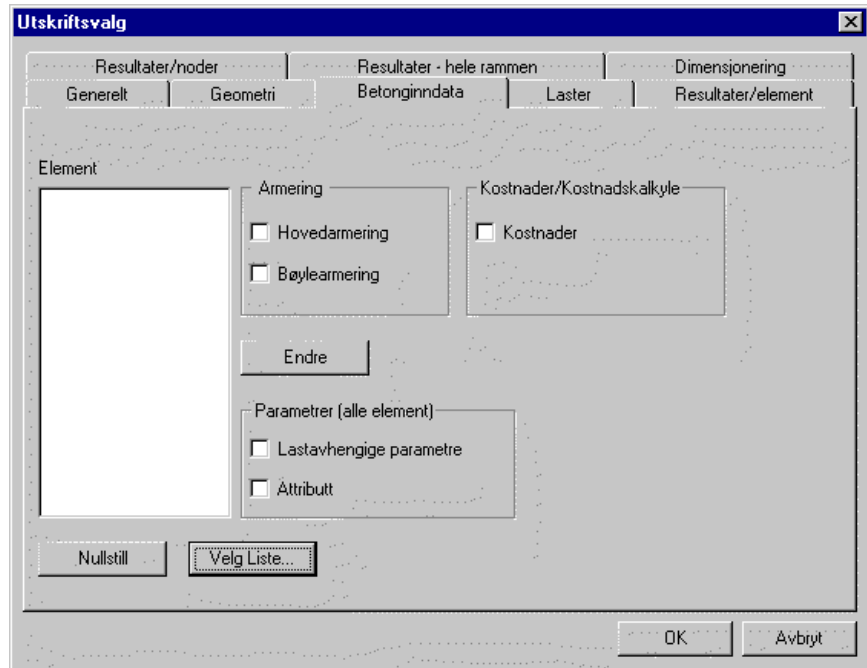


Dialogboksen Utskriftsvalg, Geometri

Her bestemmer du:

1. Hvilke inndata og figurer som skal med for nodene
2. Hvilke inndata og figurer som skal med for elementene.
3. Hvilke inndata som skal med for tverrsnittene.

Betonginndata

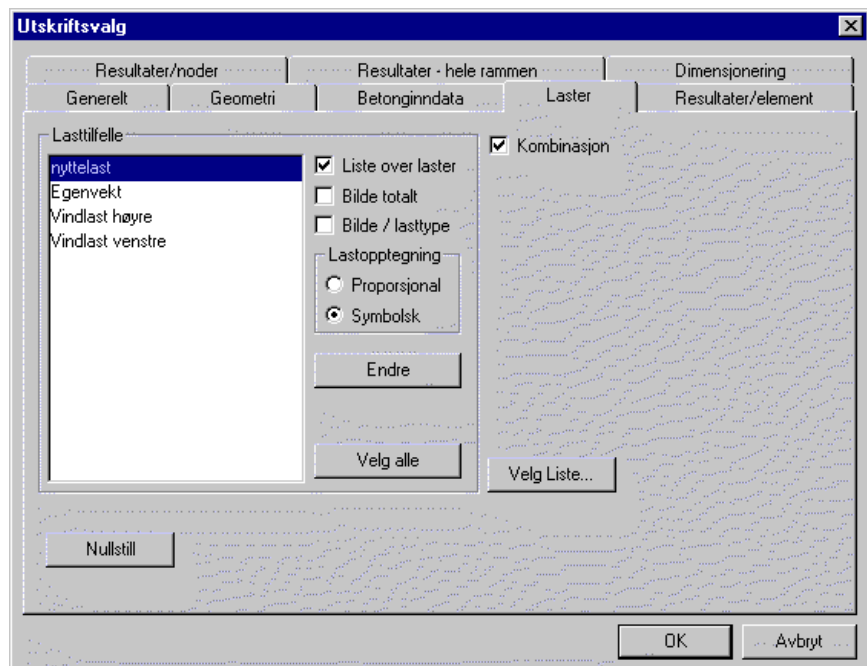


Dialogboksen Utskriftsvalg, Betonginndata

Her bestemmer du:

1. Hvilke armeringsdata som skal vises.
2. Hvilke kostnader som skal vises
3. Parametere for elemente som skal vises

Laster



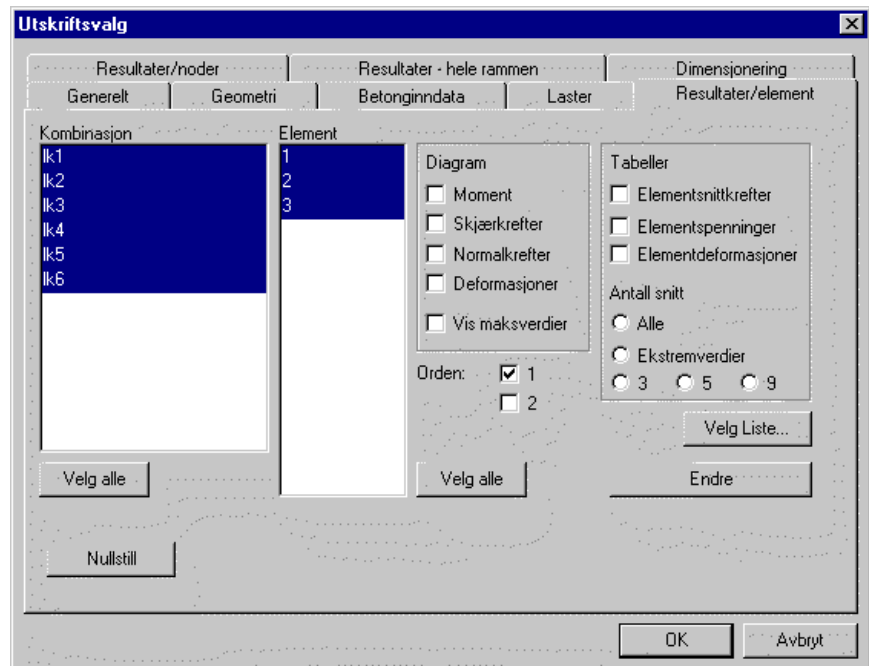
Dialogboksen Utskriftsvalg, laster

Her bestemmer du:

1. Hva som skal skrives og tegnes ut for hvert lasttilfelle.

2. Om kombinasjoner skal skrives ut.

Resultater/Element



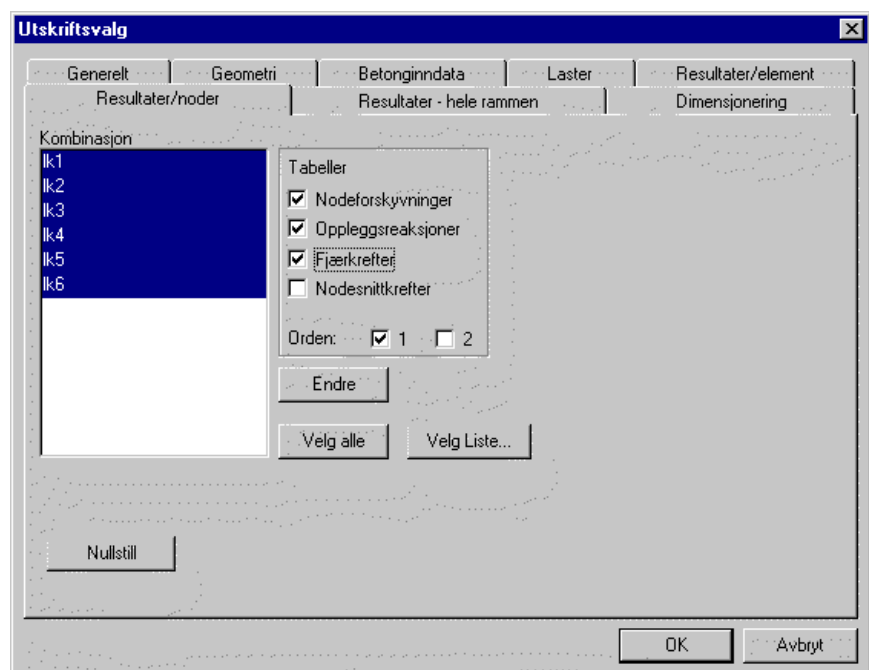
Dialogboksen Utskriftsvalg, Resultater/Element

Her bestemmer du:

1. Hvilke elementer du skal skrive resultater for.
2. Hvilke kombinasjoner du skal skrive resultater for.
3. Hvilke resultater som skal skrives ut.

De valg du gjør gjelder for de kombinasjoner og elementer som er markert når du trykker "Endre".

Resultater/Noder



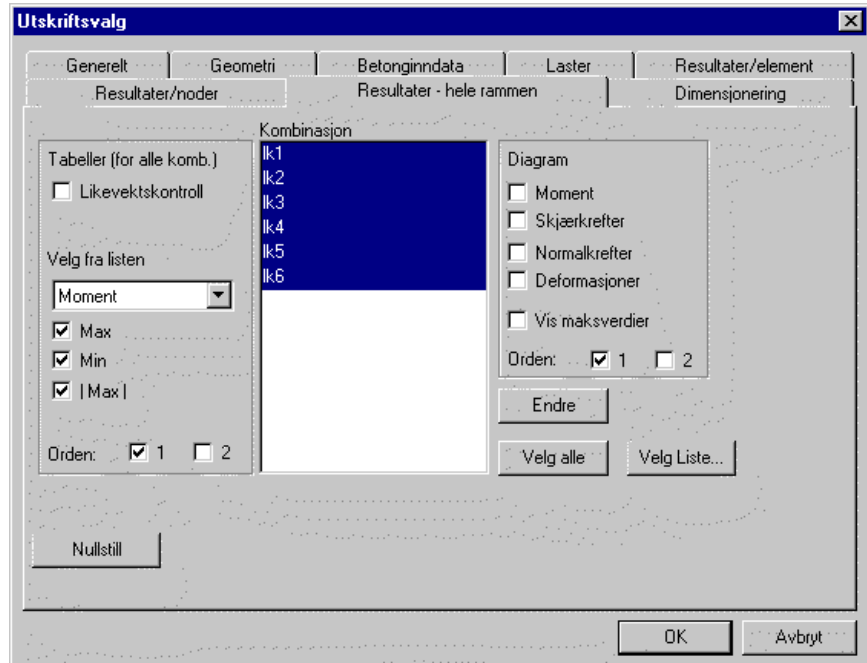
Dialogboksen Utskriftsvalg, Resultater/Noder

Her bestemmer du:

1. Hvilke kombinasjoner du skal skrive resultater for.
2. Hvilke resultater som skal skrives ut.

De valg du gjør gjelder for alle noder og for de kombinasjoner som er markert når du trykker "Endre".

Resultater/Hele rammen



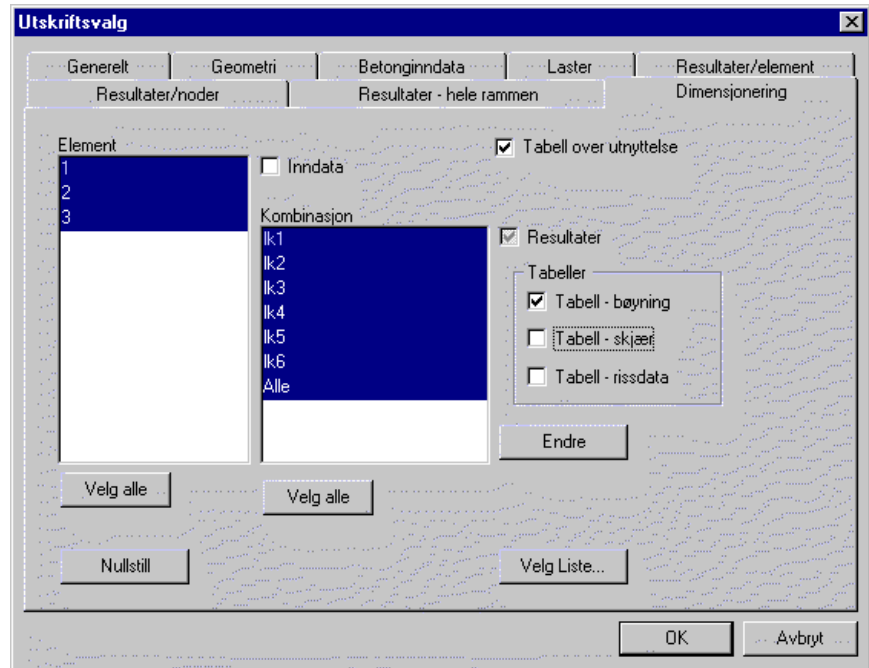
Dialogboksen Utskriftsvalg, Resultater/Hele rammen

Her bestemmer du:

1. Hvilke resultater du vil ha ekstremverdier for (dvs. programmet kontrollerer alle kombinasjoner).
2. Hvilke diagrammer som skal tegnes ut.

De diagrammer du velger tegnes for de kombinasjoner som er markert når du trykker "Endre".

Dimensjonering



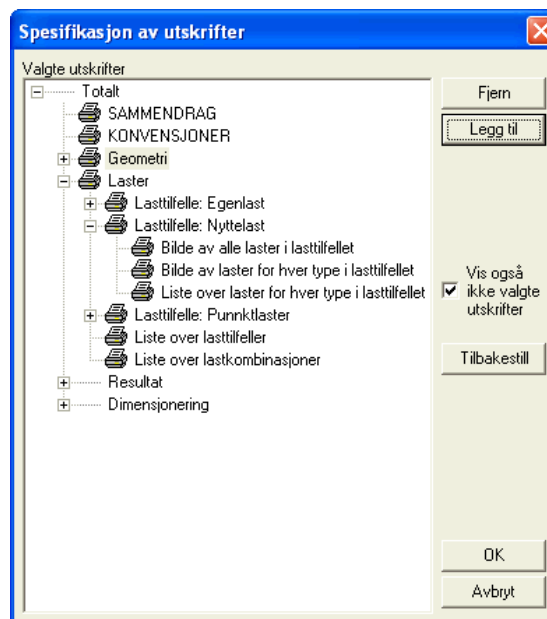
Dialogboksen Utskriftsvalg, Dimensjonering

Her bestemmer du:

1. Hvilke elementer du vil ha dimensjoneringsresultater fra.
2. Hvilke kombinasjoner du vil ha dimensjoneringsresultater fra.
3. Hvilke dimensjoneringsresultater du vil ha.

De resultater du velger skrives ut for de kombinasjoner og de elementer som er markert når du trykker "Endre".

Resultater/Velg Liste



Dialogboksen Utskriftsvalg, Resultater/Velg Liste

I alle skjermbildene ovenfor kan du klikke på "Velg Liste". Da får du vist hvilke data du har valgt (og de du ikke har valgt hvis du haker av for dette), i form av en

trekontroll. Her kan du legge til og fjerne data fra utskriften på en annen måte, hvis du er mer fortrolig med denne.

Skriv ut

Viser standard Windows dialogboks **Skriv ut**.

Se side side 17 for informasjon om utskrift av data.

Forhåndsvisning

Her kan du se nøyaktig hvordan utskriften vil se ut.

Eksportere utskrift til HTML format

Her går utskriften til en fil på HTML-format.

Skriverinnstillinger

Viser standard Windows dialogboks **Skriverinnstillinger** som gir mulighet for valg av skriver, samt innstillinger for denne.

Se side side 17 for informasjon om utskrift av data.

Lisenslån

Hvis du benytter en nettlisens har du mulighet for å låne denne, slik at du kan fortsette å jobbe uten å være tilknyttet nettverket. Se videre i dokumentasjonen for Lisenser.

Fil-liste

De siste brukte modellfilene til programmet vises i listen med den nyeste øverst.

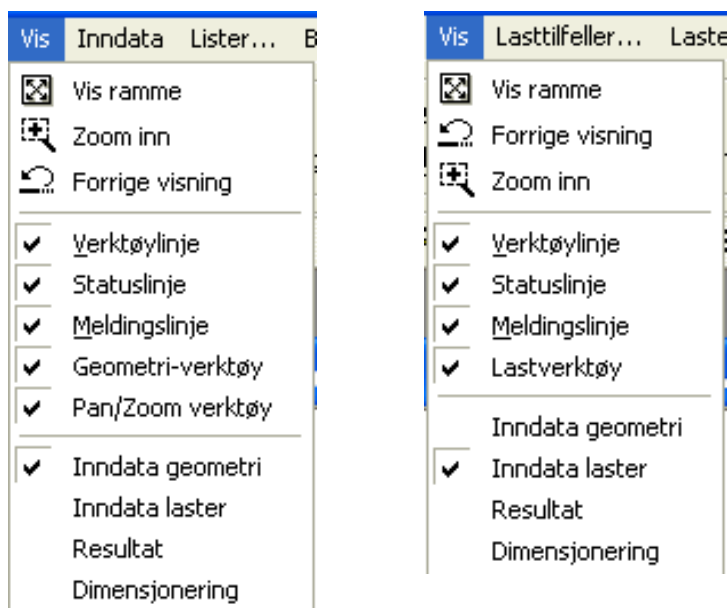
Avslutt

Avslutter programmet.

Dersom endrede data ikke er lagret spør programmet om du ønsker å gjøre det før programmet avsluttes. Alle åpne vinduer lukkes.

Vis

Visuell programkontroll



Denne menykolonnen inneholder noen flere valg når programmet er i geomtrimodus eller lastmodus. Disse valgene brukes for å kopiere det grafiske bildet.

Vis ramme

Viser modellen i Arbeidsområdet slik at hele rammen er synlig.

Forrige visning

Viser modellen i Arbeidsområdet slik som ved forrige visning.

Zoom inn

Funksjon for visning av et utsnitt av modellen i Arbeidsområdet. Når valgt, forandrer musepekeren utseende og du kan velge utsnittet ved å peke med musen i et hjørne samt dra musen med museknappen nedtrykt til diagonalt hjørne.

Verktøylinje

Her velger du om verktøylinjen skal være synlig eller ikke.

Statuslinje

Her velger du om statuslinjen (informasjonsfeltet) skal være synlig eller ikke.

Meldingslinje

Her velger du om meldingslinjen skal være synlig eller ikke.

Geometri-verktøy

Her velger du om verktøylinjen for geometridata skal være synlig eller ikke. Denne er kun valgbar i geomtrimodus.

Lastverktøy

Her velger du om verktøylinjen for lastdata skal være synlig eller ikke. Denne er kun valgbar i lastmodus.

Diagramverktøy

Her velger du om verktøylinjen for diagrammer skal være synlig eller ikke. Denne er kun valgbar i resultatmodus.

Inndata geometri

Med dette valget skifter du til geomtrimodus.

Inndata laster

Med dette valget skifter du til lastmodus.

Resultat

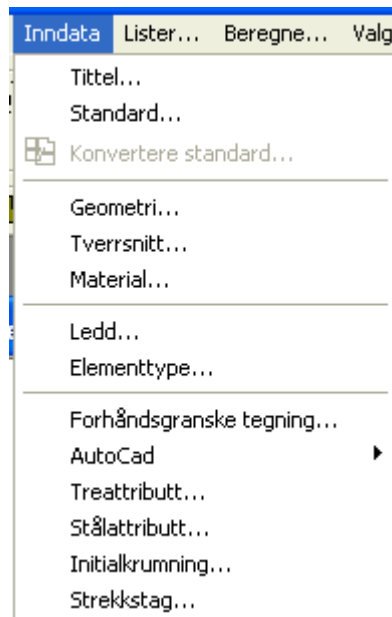
Med dette valget skifter du til resultatmodus.

Dimensjonering

Med dette valget skifter du til dimensjoneringsmodus.

Inndata i Geomtrimodus

Redigering av inndata

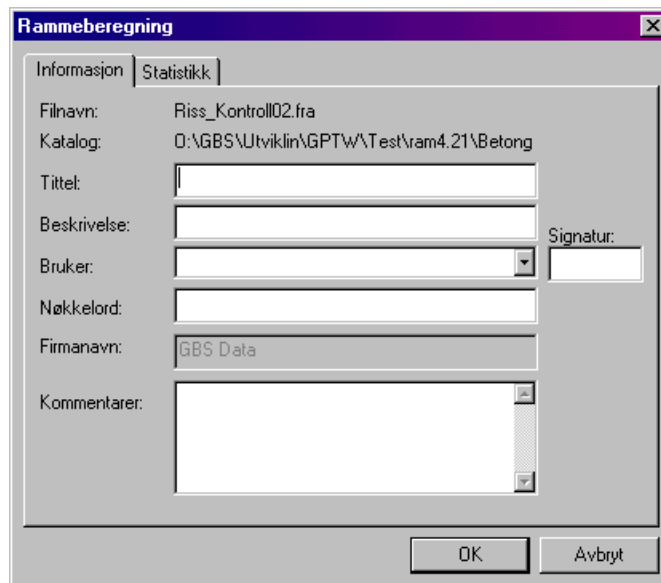


Redigere inndata

Tittel

Viser dialogboksen **Tittel** som brukes til redigering av informasjonstekster.

Tittel



Dialogboksen Tittel

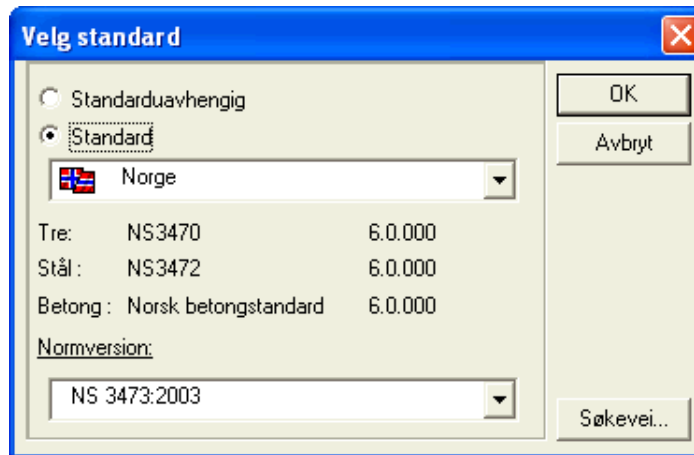
Dialogboks for oppsett av tekster for identifikasjon av modellen. Tekstene brukes i tittelfeltet til programmet og vises på utskrifter. . Det er kun mulig og gi inn firmanavn en gang. Skal firmanavnet endres må dette gjøres manuelt i filen "skasoft.ini".

Statistikk

Velg **Statistikk** for å få prosjektstatistikk.

Standard

Viser dialogboksen **Standarder** som brukes til valg av nasjonale standarder. Menyvalget er bare valgbart dersom en av dimensjoneringsprogrammene er installert.



Dialogboksen Standarder

Dialogboksen brukes til å velge aktuell standard eller om beregningen av modellen skal være standarduavhengig.

For å kunne velge Standard må en av dimensjoneringsprogrammene være installert.

Dersom du velger Standarduavhengig vil dimensjoneringsprogrammene ikke være aksesserbare.

Hvis du har installert dimensjoneringsprogrammet for betong kan du også velge om du skal regne etter siste eller forrige versjon av NS3473.

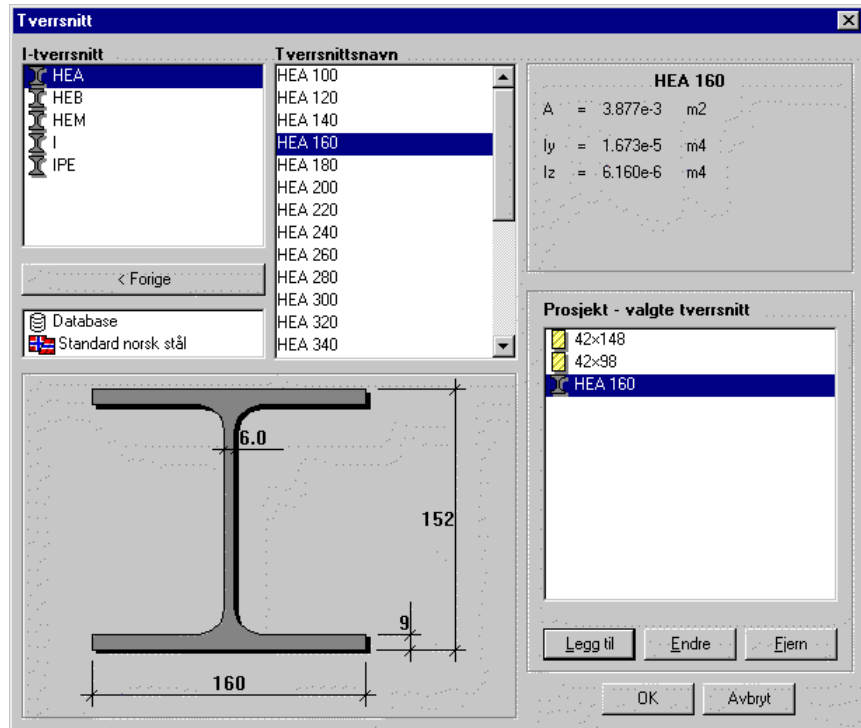
Konvertere Standard

Denne er kun valgbar hvis du har flere standarder enn Norsk Standard tilgjengelig.

Tverrsnitt

Viser dialogboksen **Tverrsnitt** som brukes til editering av tverrsnittsdata. Hvis ingen staver har fått tilordnet noen tverrsnitt enda, så havner du i dialogboksen for tverrsnittsdatabase, hvor du velger hvilke tverrsnitt som er aktuelle for denne rammen. Ellers havner du i dialogboksen for Tverrsnitt, hvor du velger hvilke staver som skal ha hvilket tverrsnitt.

Tverrsnittsdatenbasen



Dialogboksen Tverrsnittsdatenbasen

Dialogboks for editering av tverrsnittsdata.

Legge inn nytt tverrsnitt

Nytt tverrsnitt

1. Velg aktuell tverrsnittstype i listboksene. Hva som vises er avhengig av hva som er installert samt hva som velges. Figuren nederst til venstre viser valgt tverrsnittsform
2. Gi eventuelt tverrsnittet et navn og gi inn relevante data i tekstfeltene som vises

Endre tverrsnittsegenskaper

Endre tverrsnitt

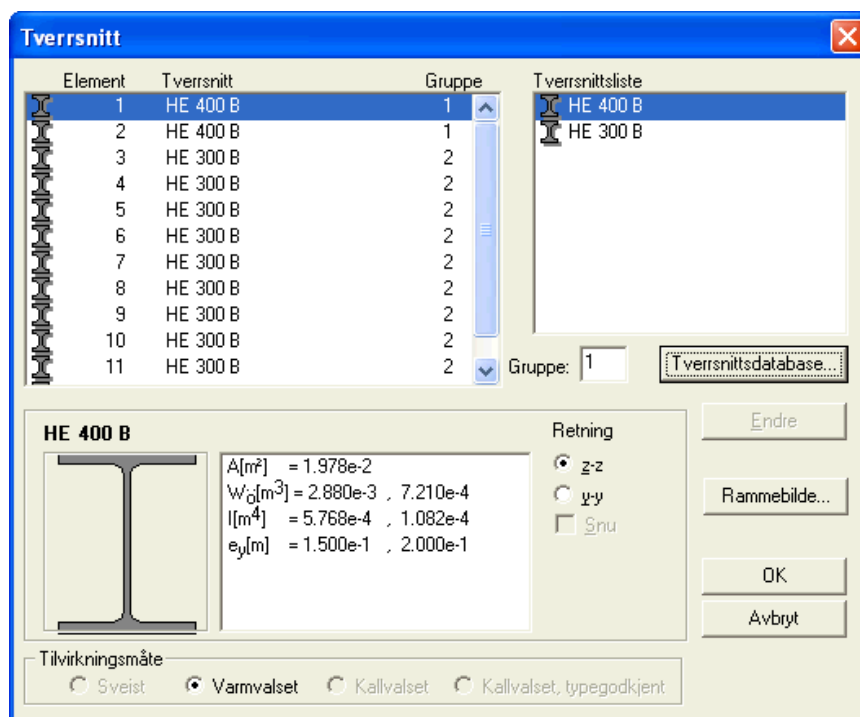
1. Velg tverrsnittet du vil endre i listen nederst til høyre.
2. Endre tverrsnittsdataene i tekstfeltene som vises
3. Velg **Endre**

Slette tverrsnitt

Slette tverrsnitt

1. Velg tverrsnittet du vil slette i listen nederst til høyre.
2. Velg **Fjern**

Tverrsnittsliste



Dialogboksen Tverrsnittsliste

Dialogboks for editering av tverrsnittslisten. Her kan du også gruppere element med samme tverrsnitt og velge om tverrsnittet skal roteres.

Endre tverrsnitt

Endre tverrsnitt

- 1 Velg den eller de staver du ønsker å gi et annet tverrsnitt.
- 2 Velg tverrsnitt i Tverrsnittsliste
- 3 Velg **Endre**

For hullprofiler kan du velge om profilene er varmvalset eller kallvalset, og om de er typegodkjent, slik at de kan benytte gunstigere knekkurver. For egendefinerte profiler kan du også velge om de er oppsveist eller valset.

- Bøyningsakser
Valg av bøyning om sterk eller svak akse. Bøyning om sterk akse er standard og må ikke defineres eksplisitt
-

Gruppering

Gruppere element med samme egenskaper

1. Velg de elementene du vil gi samme egenskaper i listen **Element**
Tips. Bruk mus i kombinasjon med **Shift** eller **Ctrl** for å velge elementene.
2. Skriv inn gruppenumret for disse i ruten for **Gruppe**
3. Velg **Endre**

Bøyningsakser

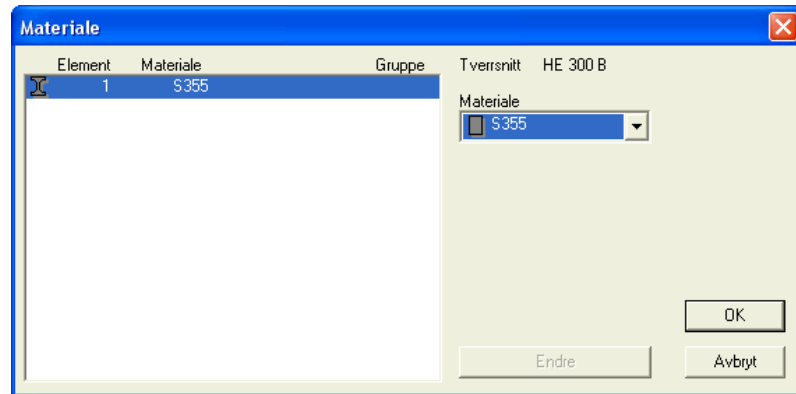
Definisjon av bøyningsakser

4. Velg de elementene du vil endre akseegenskaper til i listen **Element**

Tips. Bruk mus i kombinasjon med **Shift** eller **Ctrl** for å velge elementene.

5. Velg aktuell akseretning y-y eller z-z i rammen **Retning**
6. Velg **Endre**

Materialdata

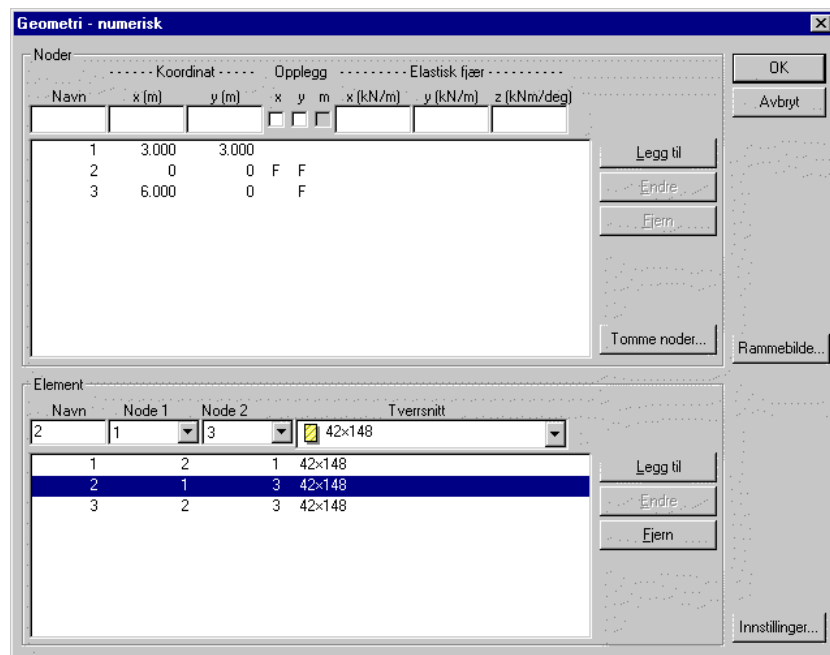


Dialogboksen Materiale

1. Dialogboks for editering av materialdata.
2. Marker den eller de stavene som skal ha samme materiale.
3. Velg **Materiale** for å velge aktuelt materiale for tversnittet eller velg aktuelt standardmateriale i materiallisten.
4. Velg **Endre** for tilordne det valgte materialet til disse stavene.

Geometri

Viser dialogboksen **Geometri** som brukes til editering av knutepunkts- og elementdata.



Dialogboksen Geometri

Legge inn nye knutepunkter eller elementer

Dialogboks for editering av knutepunkts- og elementdata.

Nye data

1. Gi inn relevante data enten for knutepunktsdata eller for elementdata
2. Velg **Legg til**

Endre data for knutepunkter eller elementer

Endre data

1. Velg det knutepunktet eller elementet du vil endre
2. Endre data i aktuelt tekstfelt
3. Velg **Endre**

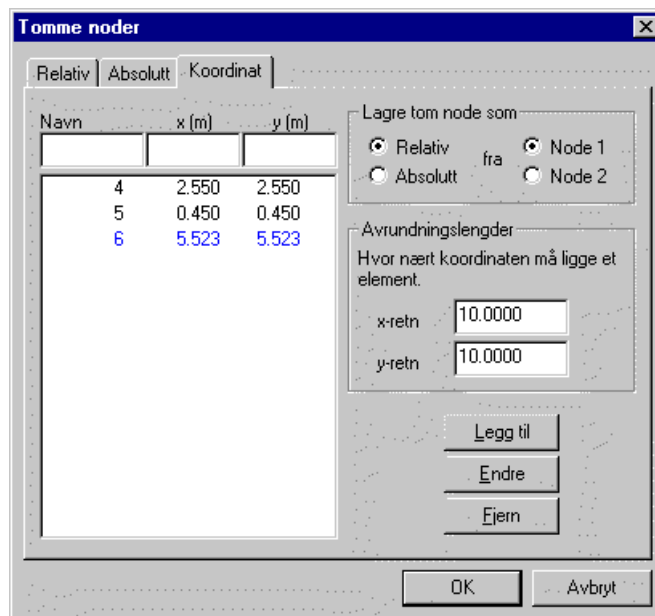
Fjerne knutepunkter eller elementer

Fjerne data

1. Velg det knutepunktet eller elementet du vil slette
2. Velg **Fjern**

I dette vinduet finnes en rekke ytterligere valg som gir adgang til flere data:

1. Rammebilde. Gir en forhåndsvisning av rammen slik som data er gitt inn for øyeblikket.
2. Tomme noder. En **tom node** er en node som ligger mellom start- og sluttnoden på et element, og som kun kan flyttes langs dette element.

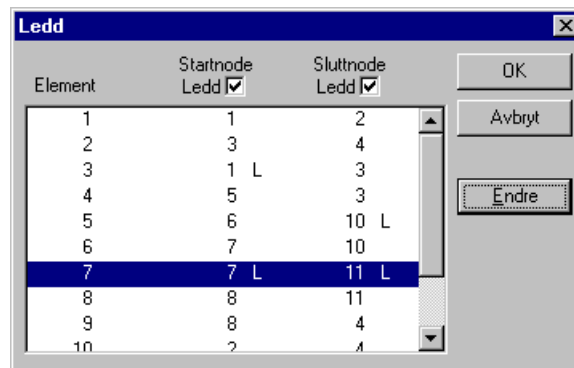


Dialogboksen Tomme noder

En tom node kan plasseres enten i relativt eller absolutt avstand fra stavens endenode, eller i absolutte koordinater. I det siste tilfellet endrer den ene koordinaten den andre.

Ledd

Viser dialogboksen **Ledd** som brukes til editering av data for ledd på elementer.



Dialogboksen Ledd

Dialogboks for editering av ledd på elementer.

Endre betingelser om ledd

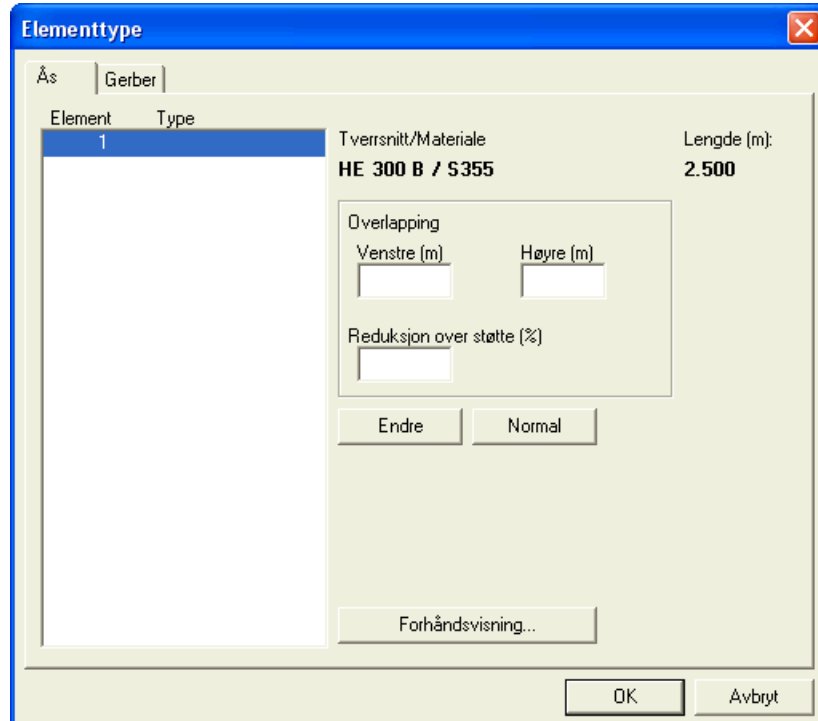
Endre betingelser om ledd

1. Velg elementet du vil endre betingelser om ledd for i listen
2. Endre betingelser om ledd i avkrysningsboksene for ledd i hhv. ende 1 eller ende 2.
3. Velg **Endre**

Dette kan også gjøres grafisk. Se side 73

Elementtype

Viser dialogboksen **Elementtype** som brukes for å definere åser og gerberbjelker.



Dialogboksen Elementtype

Dialogboks for redigering av spesielle egenskaper til elementene.

- Bjelketype
Gerberbjelke - Definisjon av ledd inne på elementet

Ås - Endring av stivhet for overlappende tverrsnitt

Gerberbjelke

Definisjon som Gerberbjelke

1. Velg de elementene du vil endre egenskapen gerberbjelke for i listen **Element**
Tips. Bruk mus i kombinasjon med **Shift** eller **Ctrl** for å velge elementene.
2. Gi avstanden fra ende 1 til leddet i tekstfeltet **Venstre** og/eller avstanden fra leddet til ende 2 i tekstfeltet **Høyre** i meter.
(Tekstfeltene vises først når type er valgt.)
Merk. Hvis avstanden er lik null blir det ikke definert noe ledd.
3. Du kan også definere andre tverrsnitt for ytterdelene enn de som gjelder for resten av staven, ved å åpne listen under avstanden.
4. Velg **Endre**
5. Hvis noen staver er definert som gerberbjelker, og du ønsker å endre dette, kan du fjerne ledd og tverrsnitt ved å klikke på tasten "Normal".

Ås

Definisjon av Ås

1. Velg de elementene du vil endre egenskapen gerberbjelke for i listen **Element**
Tips. Bruk mus i kombinasjon med **Shift** eller **Ctrl** for å velge elementene.
2. Velg om det skal tas hensyn til overlappende tverrsnitt i elementene ved å krysse av evt. avkrysse i avkrysningsboksen **Ås** under **Type**
3. Gi inn aktuell overlapping i ende 1 i tekstfeltet **Venstre** og/eller ende 2 i tekstfeltet **Høyre**
(Tekstfeltene vises først når type er valgt.)
4. Gi inn evt. reduksjon av de overlappende tverrsnittsdelenes dersom disse ikke har full effekt i % under tekstfeltet **Reduksjon over opplegg**.

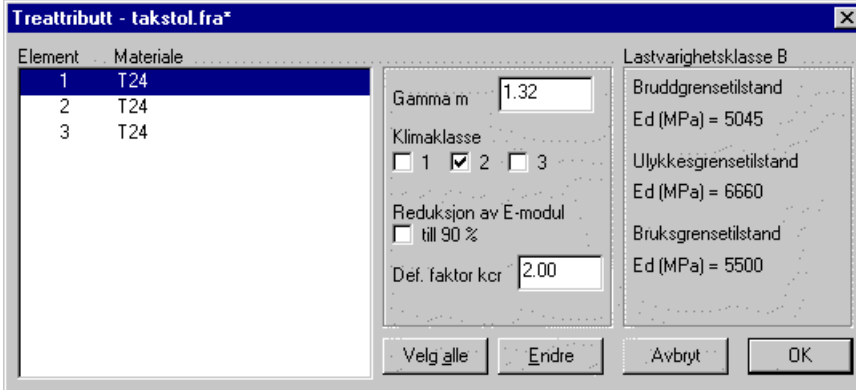
Forhåndsgranske tegning...

Her kan du se hva som vil bli tatt med når du velger å eksportere tegningen til AutoCad.

AutoCad

Here velger du import fra AutoCad og export til AutoCad.

Treattributt



Element	Materiale
1	T24
2	T24
3	T24

Gamma m: 1.32

Klimaklasse: 1 2 3

Reduksjon av E-modul: till 90 %

Def. faktor kcr: 2.00

Lastvarighetsklasse B

Bruddgrensetilstand Ed (MPa) = 5045

Ulykkesgrensetilstand Ed (MPa) = 6660

Bruksgrensetilstand Ed (MPa) = 5500

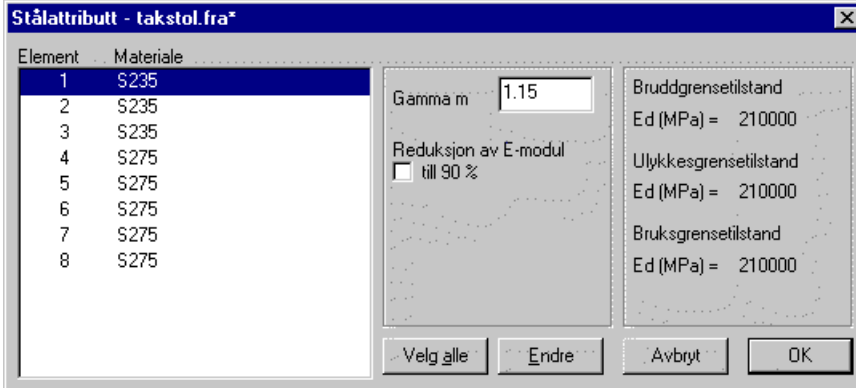
Dialogboksen *Treattributt*

Viser dialogboksen **Treattributt** som brukes til oppsett av materialfaktor og E-modul for tredimensjonering. Denne er kun valgbar hvis du har valgt en nasjonal standard og har installert tredimensjonering.

Her velger du materialfaktor og fuktighetsklasse for de forskjellige trestavene. I tillegg kan du velge å redusere E-modulen ved 2. ordens beregning.

Da NS3470 angir at deformasjonsfaktoren kcr for en kombinasjon skal beregnes som en middelvei av deformasjonsfaktoren for inngående lasttilfeller, må du gi den inn manuelt. Det gjøres i dette skjermbildet.

Stålattributt



Element	Materiale
1	S235
2	S235
3	S235
4	S275
5	S275
6	S275
7	S275
8	S275

Gamma m: 1.15

Reduksjon av E-modul: till 90 %

Def. faktor kcr: 2.00

Lastvarighetsklasse B

Bruddgrensetilstand Ed (MPa) = 210000

Ulykkesgrensetilstand Ed (MPa) = 210000

Bruksgrensetilstand Ed (MPa) = 210000

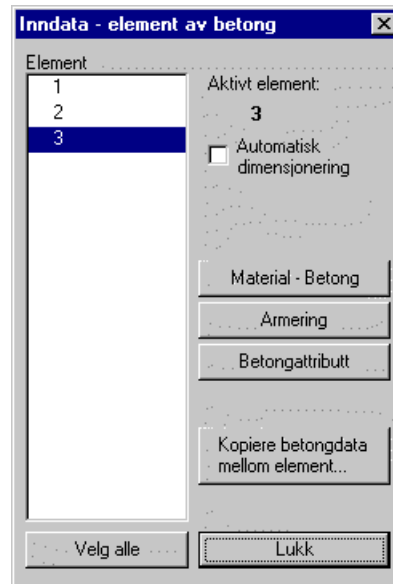
Dialogboksen *Stålattributt*

Viser dialogboksen **Stålattributt** som brukes til oppsett av materialfaktor og E-modul for ståldimensjonering. Denne er kun valgbar hvis du har valgt en nasjonal standard og har installert ståldimensjonering.

Her velger du materialfaktor for de forskjellige stålstavene. I tillegg kan du velge å redusere E-modulen ved 2. ordens beregning.

Betonginndata

Viser dialogboksen **Inndata – element av betong** som brukes for å angi inndata for betong



Dialogboksen *Inndata – element av betong*

Viser dialogboksen **Betonginndata**. Denne er kun valgbar hvis du har valgt en nasjonal standard og har installert betongdimensjonering.

Under **Betonginndata** bestemmer vi om programmet selv skal legge inn armering, "Automatisk dimensjonering" eller gjøre dette selv. Om "Automatisk dimensjonering" er valgt begrenses valget av armering til materialdata og krav til armeringsplassering som styrer fordelingen av armeringen. Disse data legger du inn under "Material-Betong". Ved beregning utføres en forenklet rammeanalyse uten hensyn på oppsprekking eller armering. Dette medfører at den automatiske beregnede armeringen bare skal betraktes som ett første forslag.

Det anbefales først å kjøre en automatisk armerings generering som er basert på lineære forhold og heller etter dette redigere armeringen dersom den ikke holder for den ikke lineære analysen. Det anbefales først å kjøre en automatisk armerings generering og heller etter dette redigere armeringen om nødvendig.

Inndata - Element: 1

Materialer | Armeringsdetaljer | Beregningsinnstillinger

Atributt

Eksponeeringsklasse: X0 Meget tørt

Levetid: L50

Risslastfaktor kt: 1.00 N

Hensyn til avvik i tverrsnittsdimensjoner

Betong (MPa)

Fasthet: B35 M

f_{cd} : 19.5

f_{td} : 1.4

E_{cd} : 19263

Dimensjoneringsverdier for armering (MPa)

	Underkant	Overkant	Bøyler	Øvrig armering
Arm. kvalitet	B500A M	B500A M	B500A M	B500A M
Diameter, mm	20	20	10	10
f_{sd}	400	400	400	400
f_{scd}	400	400	400	400
E_{sd}	160000	160000	160000	160000

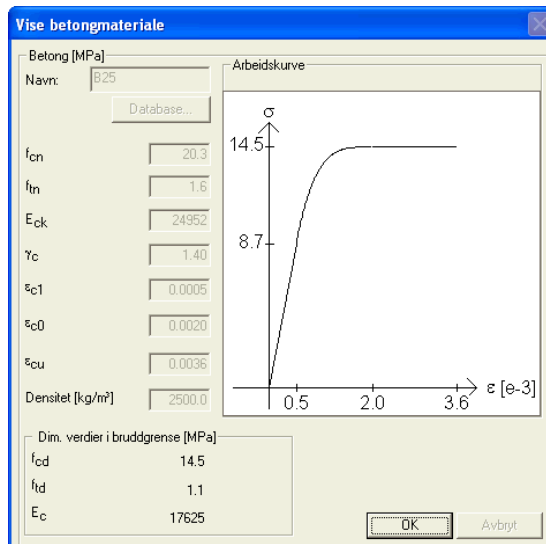
OK Cancel

Materialdata - Betong og Armering

Disse valgene gjelder for de element som er markert i dialogboksen for Inndata - Element av betong.

Du velger exponeringsklasse og levetid for å påvirke rissberegningen og standard overdekninger.

Betongkvaliteter fra C25 til C85 ligger inne med tilhørende betongfastheter. Ved hjelp av "M" kan du også se materialeegenskapene og selv definere de karakteristiske betongfasthetene, de dimensjonerende fasthetene beregnes automatisk.



Armeringsdetaljer.

Armeringsdetaljer for armeringsforslag

I denne boksen styres overdekking til armeringen, minimumskrav til overdekking beregnet i henhold til standarden blir også vist her.

NB! G-PROG Ramme tillater ikke overdekking mindre en de oppgitte standard verdiene.

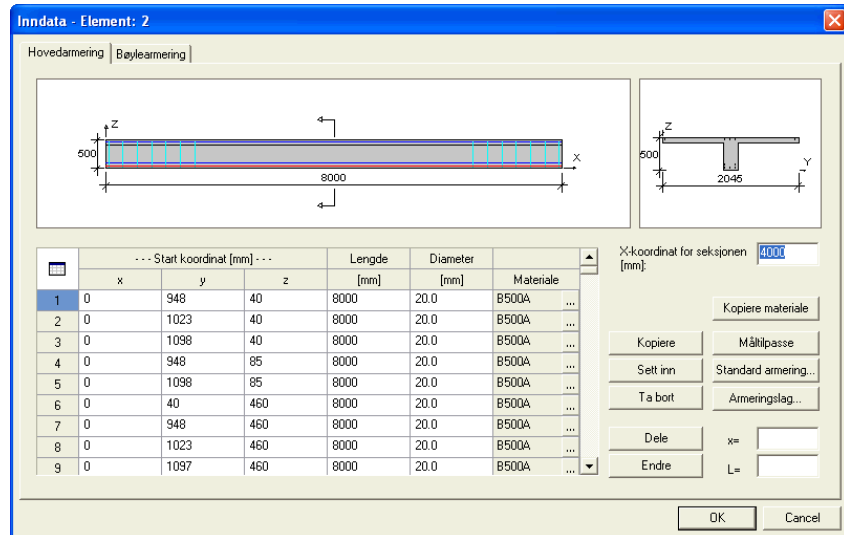
Her skal data om bøylearmering også legges inn. Her settes krav til diameter og minimum senteravstand. Selv om standarden ikke tillater bjelker uten minimum bøylearmering, gir Ramme lov til dette.

Beregningsinnstillinger

Her velger du hvordan beregningen skal gjøres. Du kan velge mellom fagverksmetoden eller forenklet metode for skjærkraftskontroll, du kan velge om trykkarmering skal tas med og om det alltid skal legges inn minst minimumsarmering, og du kan velge hvor nøyaktig iterasjonen for likevekt i betongen skal være.

Armering

Hvis du ikke har foretatt noen automatisk dimensjonering er det ikke noen data i denne dialogboksen. Det er vanligvis enklest først å gjennomføre en automatisk dimensjonering, og deretter å tilpasse armeringen. Husk å fjerne valget av automatisk armering når du begynner å legge inn data i denne dialogboksen!



Inndata – Hovedarmering

Dialogboksen inneholder 2 flikker, **Hovedarmering** og **Bøylearmering**. Vi kan her redigere og legge inn nye armeringsjern for hovedarmering og bøylearmering. Over er dialogboks for **Hovedarmeringen** vist.

Dialogboksen viser armering i over- og underkant i tabellform og grafisk. Valgfri seksjon kan vises gjennom å dra (trinnløst) seksjonspilen med muspekeren alternativt kan en angi numerisk verdi på snittet. Gjennom å peke på en armeringsstang i seksjonen markeres motsvarende stang i tabellen. Flere stenger kan markeres samtidig gjennom innramming (marker første hjørne med venstre musknapp, hold den nede og dra, slepp). I tabellen kan alle data endres og legges til. Med hjelp av noen knapper til høyre for tabellen forenkles redigeringen.

Lengdearmeringens geometriske plassering bestemmes ved hjelp av koordinatene x, y, z og en input Lengde som viser utstrekning. Start lengdearmering bestemmes av x, y og z angir armeringens plassering i tverrsnittet. Diameter og materiale på henholdsvis lengde- og bøylearmering må også legges inn her

Vinduet for Material-Armering kan aktiviseres gjennom å klikke på tasten "...” for hver linje i tabellen. Det ligger inne 3 typer armeringskvaliteter G250, K400 og B500. Det er også mulig og definer eget materiale på armering.

Med knappen "Kopiere materiale" kopieres aktuelt materiale inn på alle rader i tabellen.

Med knappen "Kopiere " kan aktuelle stangdata kopieres og settes inn i valgfri posisjon.

Med knappen "Sett inn" settes en kopi av den markerte stangen mellom denne og foregående stang i tabellen. For at dette skal fungere bra bør en legge stengene inn i lag og mot urviseren.

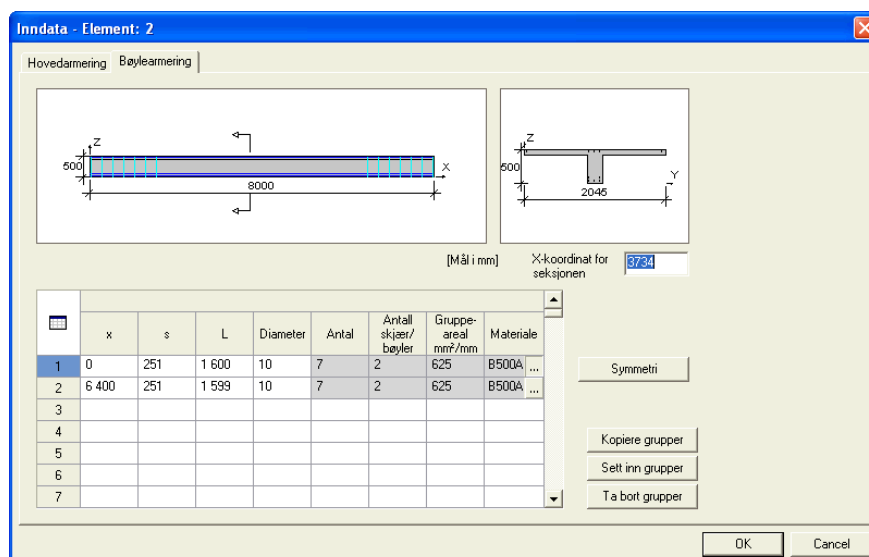
Med knappen "Ta bort" kan markert stang tas ut av tabellen.

Med knappen "Dele" kan markerte stenger deles i to deler. Stedet hvor jernene skal deles angis i tekstruten for x-koordinat.

Med knappen "Måltipasse" forlenges en stang til full lengde.

Med knappen "Standard armering..." åpnes et vindu som forenkler plasseringen av lengde armering. Plasseringene er tilpasset de aktuelle seksjonstypene.

Dialogboksen for **Bøylearmering** er vist under.



Inndata – Bøylearmering

Denne dialogboksen viser bøylearmering på tabellform og grafisk. Valgfri seksjon kan vises gjennom å dra (trinnløst) seksjonspilen med muspekeren alternativt kan en angi numerisk verdi på snittet. Gjennom å peke på en armeringsstang i seksjonen markeres motsvarende stang i tabellen.

Vinduet for Material-Armering kan aktiviseres gjennom å klikke på tasten "...” for hver linje i tabellen. Det ligger inne 3 typer armerings kvaliteter G250, K400 og B500. Det er også mulig og definer eget materiale på armering.

Med knappen "Kopiere grupper" kan aktuelle gruppedata kopieres og settes inn i valgfri posisjon. Når kopieringsmodus er aktivert står en fritt til å kopiere så mange ganger man vill. Kopierings modus avsluttes ved og trykke på knappen som nå er markert med "Avslutte kopiering"

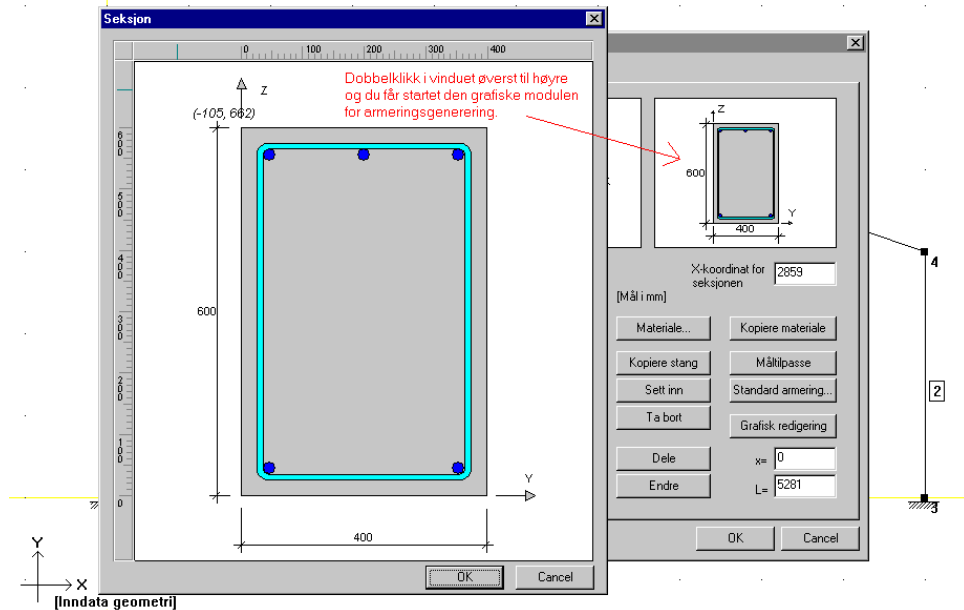
Med knappen "Sett inn grupper" settes en kopi av den markerte gruppen mellom denne og foregående gruppe i tabellen.

Med knappen "Ta bort grupper" kan markert gruppe tas ut av tabellen.

Med knappen "Symmetri" settes en gruppe symmetrisk om elementets mitt punkt.

Grafisk innlegging av armering

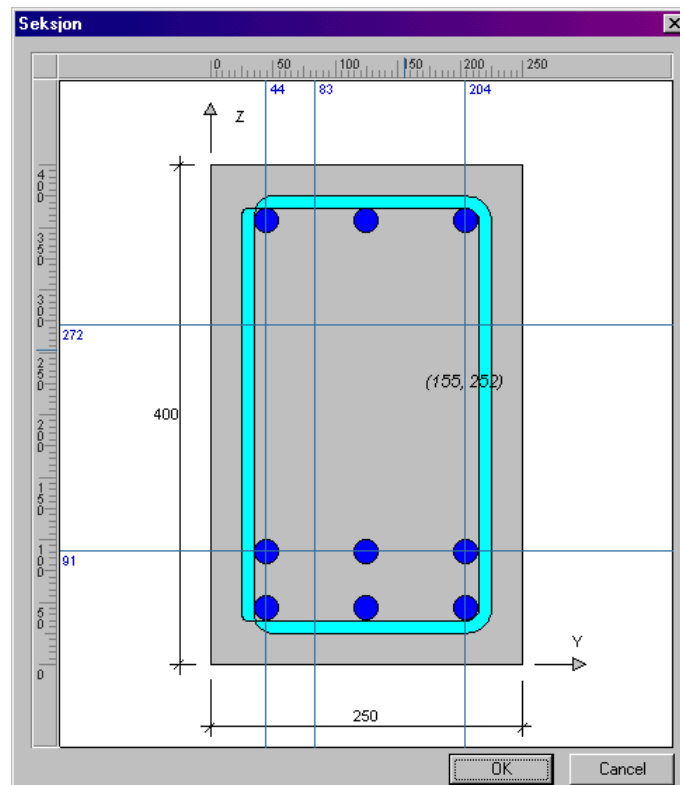
Ved å dobbelklikke på vinduet øverst til høyre får vi startet den grafiske modulen for innlegging av armering. Se figur under.



Dialogen inneholder et bilde av den aktuelle seksjonen og dens armeringsstenger. Tverrsnittet er plassert i ett koordinatsystem.

Hjelpelinjer

Det kan settes opp vertikale og horisontale hjelpelinjer. Disse er til hjelp for plassering av armering. Det kan snappes til disse linjene. Se også snappavstand under Guides.



Seksjon Hjelpelinjer

Lage en ny hjelpelinjer. Gå til den vertikale linjalen for å lage en vertikal hjelpelinje og den horisontale linjalen om enn vil lage en horisontal hjelpelinje. Når muspekeren er over linjalen trykk på den venstre mustasten, hold den inne og dra hjelpelinjen til ønsket posisjon.

Flytte en hjelpelinje. Dette gjøres enkelt bare ved å dra den til ny posisjon. Posisjonen til hjelpelinjene kan spesifiseres eksakt, høyreklikk på hjelpelinjen og gi posisjon.

Slette en hjelpelinje. Flytt hjelpelinjen ut av tegne området, eller høyreklikk og velg Ta bort alle hjelpelinjer.

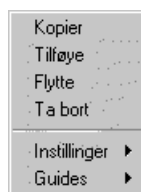
Sette snapp avstand. Høyreklikk i tegne området, velg Sett snapp avstand.

Velge armeringjern.

Armeringsjern kan velges ved og klikke på det, markere ett område rundt flere, eller Trykk Ctrl mens du markerer jern for jern.

Velge operasjon.

Klikk en gang på jernet slik at den blir rød. Høyreklikk og velg fra menyen under.



Kopier. Velg jernet som du vil kopiere, som beskrevet over, og velg så kopier. Det nye jernet vil bli plassert nær originalen og det nye jernet vil være markert.

Tilføy. Velg en eller to jern og klikk på tilføy. Posisjonen til det nye jernet er avhengig av antall jern som er valgt. Vis det bare er valgt ett jern vil det nye jernet bli satt inn mellom dette og det neste jernet i listen. I det andre tilfelle hvor to jern er valgt, blir det nye jernet plassert eksakt mellom de valgte jernene. Det nye jernet vil bli markert.

Flytte. Marker de jern som skal flyttes og klikk flytte. Plasser mustpekeren over de markerte jernene og trykk venstre musttast. Hold nede den venstre mustknappen og dra jernene til ønskelig posisjon.. Om en samtidig holder nede shift tasten, tvinges jernene til å kun bevege seg horisontalt eller vertikalt. Hvis jernene har blitt flyttet ut av tverrsnittet, blir disse markert med ett kryss, ikke lovlig plassering. Etter å ha sluppet musknappen vil jern markert med kryss bli slettet.

Ta bort. Velg jern som du vil slette og klikk på dette.

Angre/Gjør om.

Plasser mustpekeren inne i tverrsnittet (ikke på markert jern) og trykk høyre musknapp. Du får denne menyen.



Antall Angre/Gjør om er satt til 10. .

Innstillinger.

Under innstillinger kan du bestemme om jernenes navn og koordinater skal vises.

Guides

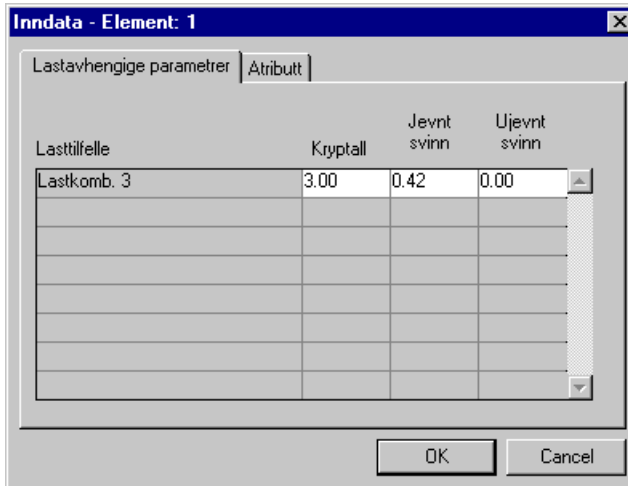
Under Guides kan du sette snapp avstand og fjerne alle hjelpelinjer.

Betongattributt

Dersom en lastkombinasjon defineres som langtid, kopieres denne automatisk til tabellen. Før vi kan gi inn noe her må altså lastkombinasjonen defineres.

Dialogboksen for Betongatributt inneholder 2 fliker, **Lastavhengige parametere** og **Atributt**. De **Lastavhengige parametrene** består av kryp og svinn. Programmet beregner ikke kryp og svinn selv, dette må brukeren selv beregne. Svinn er delt inn i jevnt og ujevnt. Det er kun jevnt svinn som er omhandlet i Norsk Standard. Ved hjelp av ujevnt svinn kan man sette en gradient på svinnet over tverrsnittet. Svinn gis inn med positiv verdi i promille.

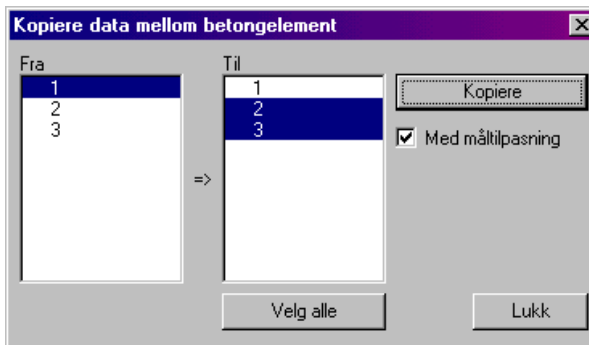
Eksempelvis for en bjelke belastet ved 28 døgn, effektiv tverrsnittstykkelse på 150 mm og en relativ fuktighet på 40%, vil kryptall og svinntøyning være på hhv. 3.0 og 0.42‰. Se NS 3473 Tabell A.2 ,A.3 og figuren under.



Lasttilfelle	Kryptall	Jevnt svinn	Ujevnt svinn
Lastkomb. 3	3.00	0.42	0.00

Lastavhengige Parametere

Kopiere betongdata mellom element.

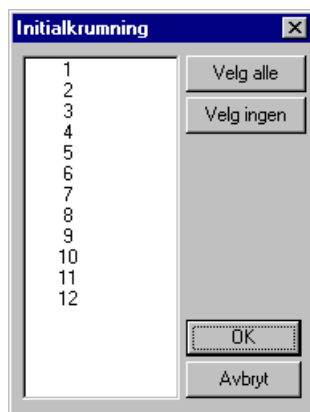


Kopiere betongdata mellom element

Over vises dialogboksen **Kopiere betongdata mellom element**. Ved hjelp av denne dialogboksen kan man enkelt kopiere data mellom elementer. Trykker vi Kopiere slik dialogboksen er nå, vil alle data fra element 1 bli kopiert inn i element 2 og 3

Initialkrumning

Viser dialogboksen **Initialkrumning** som brukes for å gi alle staver en initialkrumning, noe som er nødvendig ved beregning etter 2. ordens teori for å gi staver med rent trykk 2. ordens momenter.

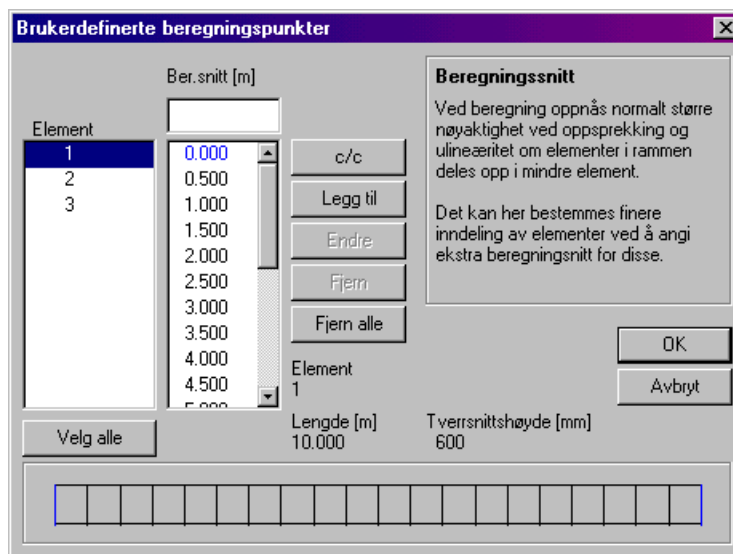


Dialogboksen Initialkrumning

Velg de elementene du vil gi initialkrumning i listen. Bruk mus i kombinasjon med **Shift** eller **Ctrl** for å velge elementene.

Beregningsinnstillinger

Ved beregning av betongstaver i G-PROG Ramme er man nødt til og angi beregningspunkter. Siden programmet tar hensyn til oppsprekking og andre ulineariteter, vil en normalt oppnå større nøyaktighet om elementene i modellen deles opp i mindre element. Det kan legges inn snitt for snitt, eller for en raskere innmating kan c/c avstand brukes.



Brukerdefinerte Beregningspunkter

Det er satt en grense på hvor fin inndelingen kan være. Inndelingen må være større enn tverrsnittets høyder delt på 2. For et rektangulært tverrsnitt bredde 300 mm og høyde 700 mm, må inndelingen være større enn $(700/2)$ eller 350mm.

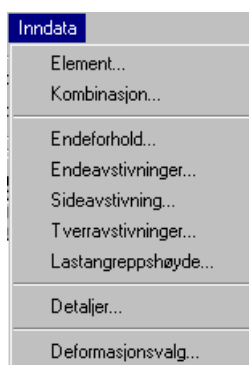
Strekkestag



Her kan du definere at enkelte staver kun kan ta strekk og ikke trykk. Hvis staven får trykkkraft blir den ikke tatt med i statikkberegningen.

Inndata i Dimensjoneringsmodus

Redigering av inndata



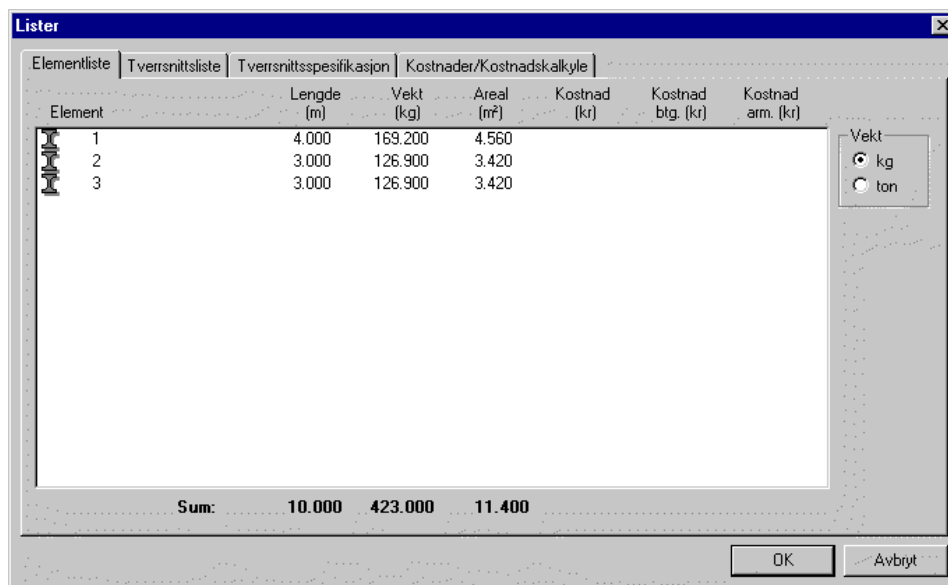
Dette menyvalget er beskrevet i dokumentasjonen for resp dimensjoneringsmodul.

Lister

Beregning

Lister...

Dette menyvalget finnes kun i Geometrimodus. Det viser dialogboksen Lister, hvor du kan få en oversikt over materialforbruket.



Dialogboksen Lister

Dialogboksen gir en oversikt over materialforbruket. Du kan få dette sortert etter fire forskjellige kriterier:

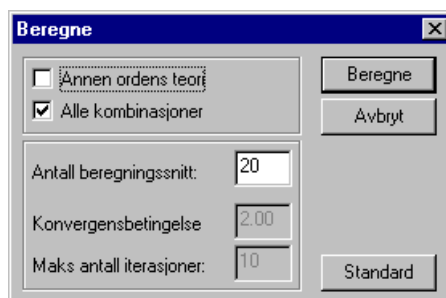
1. **Elementliste:** Gir lengde, vekt og areal (overflate) for hvert element.
2. **Tverrsnittliste:** Gir antall, total lengde, total vekt og totalt areal for hver dimensjon.
3. **Tverrsnittsspesifikasjon:** Gir en stykkliste med antall, lengde, total vekt og totalt areal for hver dimensjon og lengde.
4. **Kostnader/Kostnadskalkyle:** Gir mulighet for kalkyler betongbjelker kostnader (form, armering, betong og arbeid).

Beregning

Beregning

Beregne...

Dette menyvalget finnes i Geotrimodus og Lastmodus. Det initierer statistisk analyse av modellen. Dialogboksen **Beregning** aktiviseres for oppsett av analysen.



Dialogboksen Beregning

Dialogboks for oppsett og start av statistisk analyse. Dette valg er tilgjengelig fra geometrimodus og lastmodus.

Analyseoppsett

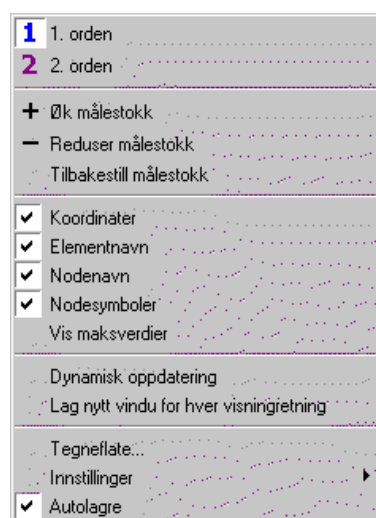
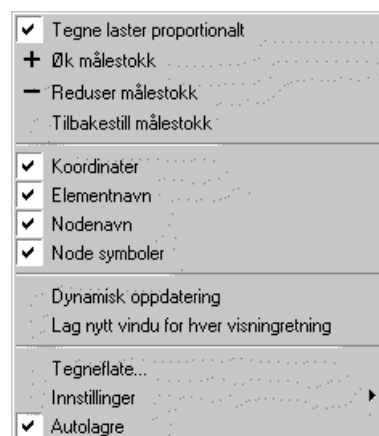
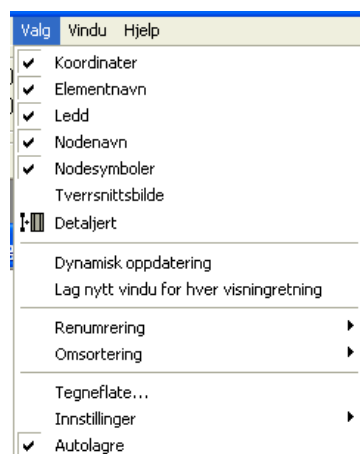
Oppsett

1. Kryss av for **Andre ordens teori** hvis du ønsker at 2. Ordens teori skal benyttes ved analysen.
2. Kryss av for **Alle lastkombinasjoner** hvis du vil analysere modellen for alle lastkombinasjoner
3. Tast inn antall beregningsnitt på elementene i tekstfeltet for **Antall beregningsnitt**
4. Hvis 2. Ordens teori velg konvergensvilkår i prosent i tekstfeltet **Konvergensvilkår**
5. Hvis 2. Ordens teori velg maksimalt antall iterasjoner for analysen i tekstfeltet **Maks. ant. Iterasjoner**
6. Hvis ikke alle lastkombinasjoner er valgt under pkt. 2, velg hvilke lastkombinasjoner som skal analyseres i listboksen **Lastkombinasjoner å beregne**
7. Velg Standard for å sette antall beregningsnitt til 20, konvergensvilkår til 2.00 % og maksimalt antall iterasjoner til 10 som er standard
8. Velg **Beregne**
9. Hvis analysen er vellykket kommer du automatisk inn i resultatmodus.
10. Ved beregning av betongrammer vil du også kunne endre beregningsparametrene for betong.

Valg

Diverse opsjoner og innstillinger (Valg)

Omnummerering av knutepunkter og elementer



Dette menyvalget finnes i alle modier, men med forskjellige muligheter i resp. modi.

Koordinater

Viser koordinatene hvor markøren befinner seg i informasjonfeltet. Tilgjengelig i alle modus.

Koordinater ved markøren

Viser koordinatene hvor markøren befinner seg umiddelbart ved siden av markøren. Tilgjengelig i geometrimodus.

Elementnavn

Viser elementnavnene i det grafiske vinduet. Tilgjengelig i alle modus.

Ledd

Viser indre ledd i det grafiske vinduet. Tilgjengelig i geometrimodus.

Nodenavn

Viser nodenavnene i det grafiske vinduet. Tilgjengelig i alle modus.

Nodesymboler

Viser symboler (opplegg, tom node osv) for hver node i det grafiske vinduet. Tilgjengelig i alle modus.

Tverrsnittsbilde

Tegner en skisse av tverrsnittet på hvert element. Tilgjengelig i geometrimodus og dimensjoneringsmodus.

Detaljert

Tegner ut stavene med korrekt høyde og bredde i det grafiske vinduet. Elementnavn, nodenavn og nodesymboler blir ikke vist. Tilgjengelig i geometrimodus og dimensjoneringsmodus.

Dynamisk oppdatering

Oppdaterer alle vinduer dynamisk. F.eks vil en endring i inndata geometri gi ny beregning automatisk. Forutsetter at lag nytt vindu for hver visningsretning er valgt.

Lag nytt vindu for hver visningsretning

Lager et nytt vindu for hver modus, f.eks Inndata, Resultater eller Dimensjonering.

Renumering

Kan gjøres automatisk, kun for noder eller kun for element. Numerer alle noder resp. elementer fra 1 og oppover i den rekkefølge de står i listen. Tilgjengelig i geometrimodus.

Omsortering

Kan gjøres automatisk, kun for noder eller kun for element. Sorterer alle noder resp. elementer i den rekkefølge de er numrert. Tilgjengelig i geometrimodus.

Tegne laster proporsjonalt

Tegner lastene med høyde proporsjonal mot intensiteten. Tilgjengelig i lastmodus.

Øk målestokk

Øker målestokken for laster resp. snittkrefter i forhold til målestokken for geometrien. Tilgjengelig i lastmodus og resultatmodus.

Reduser målestokk

Reduserer målestokken for laster resp. snittkrefter i forhold til målestokken for geometrien. Tilgjengelig i lastmodus og resultatmodus.

Tilbakestill målestokk

Tilbakestiller målestokken for laster resp. snittkrefter til sin standardverdi. Tilgjengelig i lastmodus og resultatmodus.

1. orden

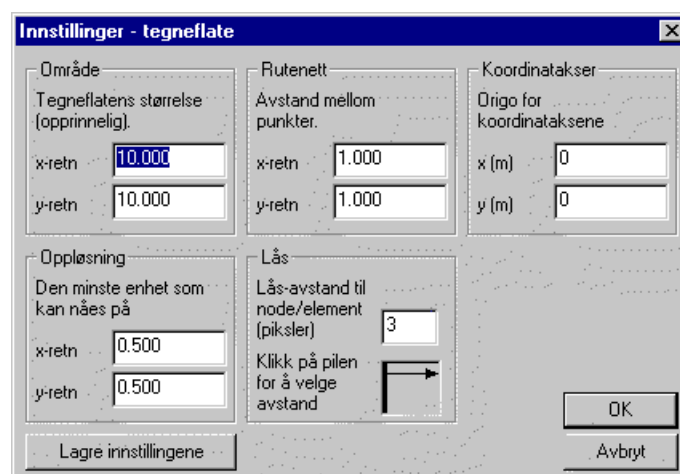
Vis verdier for 1. ordens teori. Tilgjengelig i resultatmodus.

2. orden

Vis verdier for 2. ordens teori. Tilgjengelig i resultatmodus.

Tegneflate

Aktiviserer dialogboksen **Tegneflate** for innstilling av programmets grafiske arbeidsområde samt nøyaktighet for utsetting av geometri.



Dialogboksen Tegneflate

Dialogboks for innstilling av det grafiske arbeidsområdets størrelse samt oppsett av nøyaktighet for utsetting av geometri. Her gir du inn:

1. **Tegneflatens størrelse** i meter. Dette er den størrelse som gjelder før du eventuelt zoomer inn bildet.
2. **Avstanden mellom punktene** i rutenettet i tegneflaten. For å slå av og på rutenetten benytter du en av verktøytastene.
3. **Plasseringen av koordinataksene**. For å slå av og på koordinataksene benytter du en av verktøytastene.
4. **Oppløsningen** eller snap-avstanden. De koordinater du setter ut blir alltid hele multipler av disse tall.
5. **Låsavstanden**. Denne angis i piksler, dvs punkter på skjermen. Når du setter ut nye staver plasseres enden i en eksisterende node når denne befinner seg nærmere markøren enn denne verdi, ellers blir det laget en ny node. Klikk på pilen for å velge avstand.

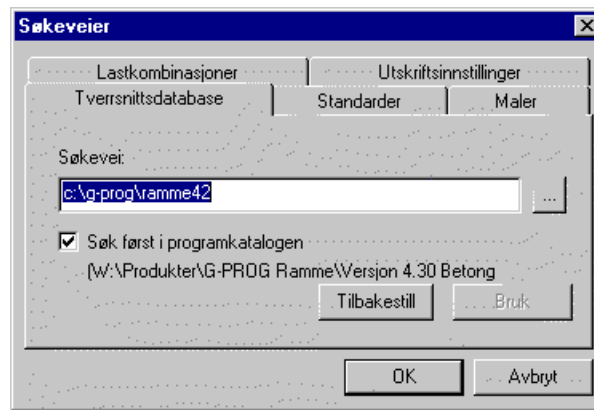
Når du velger **Lagre innstillingene** blir disse verdiene benyttet for alle nye modeller du genererer.

Tips

Velg størrelse for det grafiske arbeidsområdet i x- og y-retning litt større enn modellens ytre størrelse i respektive retninger.

Innstillinger/Søkeveier

Aktiviserer dialogboksen **Søkeveier** for å angi hvor tverrsnittsdata og dimensjoneringsrutiner ligger.



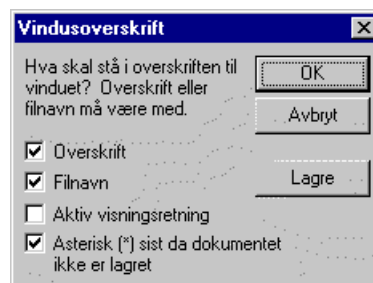
Dialogboksen Søkeveier

Dialogboks for innstilling av programmets søkeveier. Her gir du inn:

1. Tverrsnittsdatabase. Dette er plasseringen av datafilene for tverrsnitt og materialer. Ved standard installasjon ligger tverrsnittdatabase i data-katalogen under programkatalogen (..\Ramme\data)
2. Standarder. Dette er plasseringen av dimensjoneringsrutinene. Ved standrd installasjon er dette under programområdet (..\Ramme)
3. Maler. Dette er plasseringen av rutinene for å benytte forhåndsdefinerte konstruksjoner og laster. Ved standard installasjon er denne under programområdet (..\Ramme)
4. Lastkombinasjoner. Dette er plassering av filer for lagring av brukerdefinerte lastkombinasjoner. Vanligvis datakatalogen under programområdet (..\Ramme\data)
5. Utskriftsinnstillinger. Dette er plassering av filer for lagring av brukerdefinerte utskriftsmaler.
6. Søk først i programkatalogen. Ved å markere denne boksen søkes først i programkatalogen før angitt søkevei over.

Innstillinger/Vindustittel

Aktiviserer dialogboksen **Vindustittel** for å angi hva som skal stå i tittellinjen i vinduet.



Dialogboksen Vindustittel

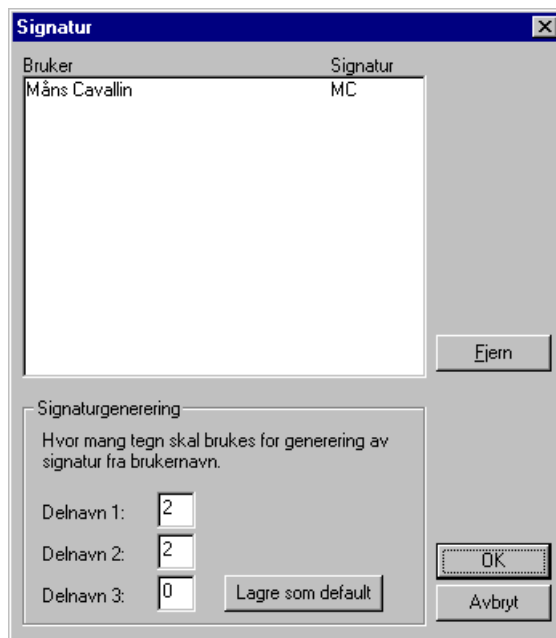
Dialogboks for valg av tekst i tittellinjen til det grafiske vinduet. Her velger du:

1. Overskrift. Dette er den tittel du har gitt dokumentet.

2. Filnavn. Dette er det filnavn du har gitt dokumentet. Når du ikke har gitt noe filnavn står her Ram1, Ram2 osv.
3. Aktiv visningretning. Ved bruk av flere visningretninger vises aktiv visningretning.
4. Asterisk bak filnavnet når dokumentet ikke er lagret.

Instillinger/Bruker-Signatur

Aktiviserer dialogboksen **Signatur** for å sette kriteriene for automatisk signaturgenerering.



Dialogboksen Signatur

Dialogboks for valg av kriterier for signaturgenerering. Her velger du:

1. Hvor mange tegn fra hvert delnavn skal inngå i signaturen.
2. Om noen brukere skal slettes fra denne listen.

Når du gir inn en ny bruker under Inndata/Tittel blir det automatisk laget en signatur etter disse kriteriene. Denne kan du modifisere samme sted hvis dette er ønskelig.

Autolagre

Her velger du om programmet regelmessig skal lagre data på en temporærfil, slik at de kan gjenfinnes hvis noe går galt.

Vinduer

Vinduer



Nytt vindu

Åpner et nytt vindu med samme modell som det aktive vinduet.

Overlappet

Viser alle åpne vinduer overlappet.

Ordne vertikalt

Viser alle åpne vinduer vertikalt ovenfor hverandre.

Side ved side

Viser alle åpne vinduer i hver sin del av arbeidsområdet.

Ordne ikoner

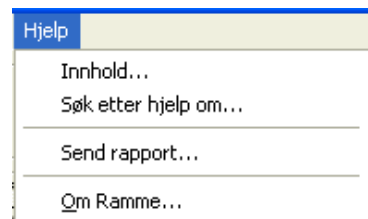
Plasserer ikonene for minimerte vinduer i nedre kant.

Vindusliste

Velger aktuelt vindu.

Hjelp

Online hjelp



Innhold...

Viser innholdsfortegnelse til programmets online hjelp.

Søk etter hjelp om...

Viser vindu for søk i programmets online hjelp.

Send rapport...

Lager et utkast til E-mail til NOIS, med kjøringen som vedlegg. Denne kan du benytte hvis du får problem med programmet.

Om Ramme

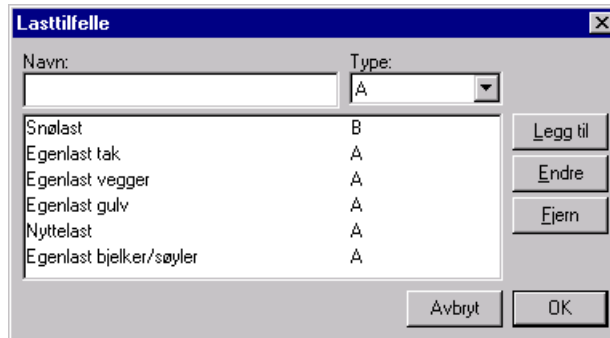
Viser dialogboksen **Om Ramme**.

Lasttilfeller

Lasttilfeller

Lasttilfeller...

Viser dialogboksen for å gi inn lasttilfeller. Dette menyvalget er tilgjengelig i lastmodus.



Dialogboksen Lasttilfeller

Dialogboks for editering av data for basis lasttilfeller.

Legge til et lasttilfelle

Legge til et lasttilfelle

1. Skriv inn lasttilfellets navn i tekstboksen i dialogboksen
2. Endre ev. typen for lasttilfellet. Mulige typer er P, A, B C og I, hvor de fire siste er lastvarighetsklasser i trestandarden.
3. Velg **Legg til**

Endre et lasttilfelle

Endre et lasttilfelle

1. Velg det lasttilfellet du vil endre i listen over lasttilfeller
2. Endre lasttilfellets navn eller type i tekstfeltet.
3. Velg **Endre**

Slette et lasttilfelle

Slette et lasttilfelle

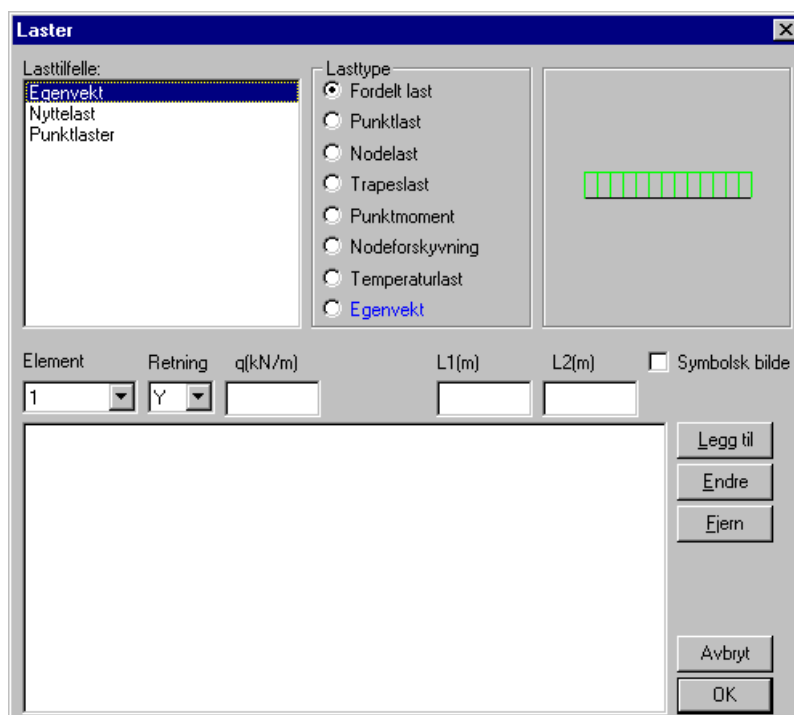
1. Velg det lasttilfellet du vil slette
2. Velg **Fjern**

Laster

Laster

Laster...

Viser dialogboksen for å gi inn laster. Dette menyvalget er tilgjengelig i lastmodus.



Dialogboksen Laster

Dialogboks for redigering av de enkelte laster for basis lasttilfellene. Dette kan alternativt gjøres grafisk i programmets **arbeidsområde** når programmet er i **lastmodus**.

Legge til en last

Legge til en last

1. Velg det lasttilfellet det gjelder i listboksen **Lasttilfeller**
2. Velg lasttype i rammen **Lasttyper**
3. Velg element / knutepunkt samt relevante data i tekstfeltene for lastdata. Velg eventuelt **Symbolsk bilde** for å få mer hjelp om definisjoner som gjelder for laster.
4. Velg **Legg til**.

Endre en last

Endre en last

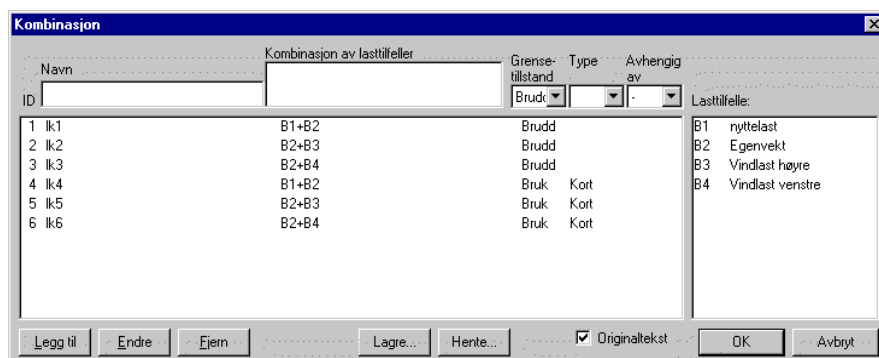
1. Velg det lasttilfellet det gjelder i listboksen **Lasttilfeller**
2. Velg lasttype i rammen **Lasttyper**
3. Velg elementet / knutepunkt hvor lasten er definert
4. Endre lastdata
5. Velg **Endre**

*Fjern en last***Fjern en last**

1. Velg det lasttilfellet det gjelder i listboksen **Lasttilfeller**
2. Velg lasttype i rammen **Lasttyper**
3. Velg elementet / knutepunkt hvor lasten er definert
4. Velg **Ta bort**

Kombinasjoner*Kombinasjoner***Kombinasjoner...**

Viser dialogboksen for å gi inn kombinasjoner. Dette menyvalget er tilgjengelig i lastmodus.



Dialogboksen *Kombinasjoner*

Dialogboks for redigering av lastkombinasjoner.

*Ny lastkombinasjon***Generere en ny lastkombinasjon**

1. Tast inn den nye lastkombinasjonens navn i tekstfeltet **Lastkombinasjon** øverst til venstre i dialogboksen
 Tips. Hvis en lastkombinasjon som allerede finnes ligner på den du skal generere så velg denne i listboksen for lastkombinasjoner før du gir den nye lastkombinasjonen et navn.
2. Legg til lasttilfeller med tilhørende lastfaktor ved å taste inn lastfaktor i tekstboksen **Kombinasjoner** samt velge tilhørende lasttilfelle i listboksen **Lasttilfeller**
3. Fortsett med alle lasttilfeller du ønsker og skill disse med tegnet + eller - avhengig av om du vil legge til eller trekke fra lasttilfellet.
4. Velg Grensetilstand og Type for lastkombinasjonen.
5. Kolonnen Avhengig av, skal ta hensyn til om et annet lasttilfelle som er beregnet tidligere har innvirkning på det aktuelle lasttilfelle. Denne innvirkningen kan være gjenstående deformasjoner fra kryp og svinn, men også tidligere riss.
6. Velg **Legg til**

*Endre en lastkombinasjon***Endre en lastkombinasjon**

1. Velg den lastkombinasjonen du vil endre i listboksen for lastkombinasjoner
2. Endre eventuelt lastkombinasjonens navn eller dens tilhørende lasttilfeller og lastfaktorer
3. Velg **Endre**

Fjerne en lastkombinasjon

Fjerne en lastkombinasjon

1. Velg den lastkombinasjonen du vil fjerne i listboksen for lastkombinasjoner
2. Velg **Fjern**

Lagre oppsett for lastkombinasjoner

Lagre oppsett for lastkombinasjon

1. Velg **Lagre**
2. Gi oppsettet et navn i dialogboksen som aktiveres eller velg et navn fra listen blant lastkombinasjoner som allerede er lagret
3. Velg **Lagre**

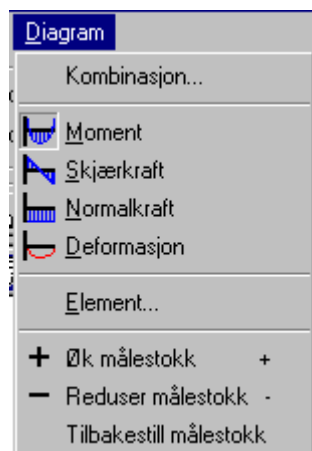
Åpne oppsett for lastkombinasjoner

Åpne oppsett for lastkombinasjon

1. Velg **Åpne**
2. Velg det oppsettet du vil åpne i listboksen som aktiveres og velg **Åpne**
Merk at de lasttilfellene som finnes på oppsettet må finnes i aktuell modell for at funksjonen skal fungere.

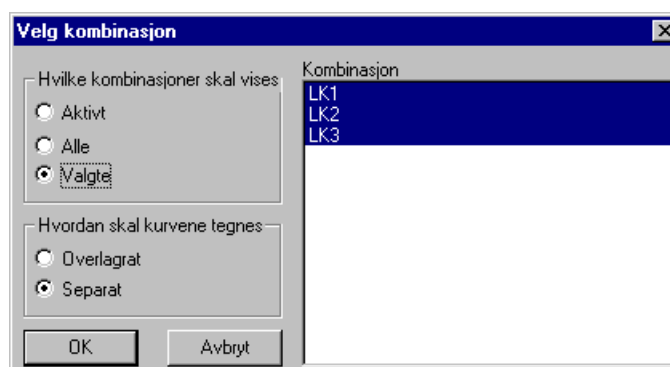
Diagram i resultatmodus

Diagram



Kombinasjon...

Viser vinduet **Velg kombinasjon** som brukes for å velge hvilke kombinasjoner som skal vises og hvordan krivene skal tegnes.



Dialogboksen Velg kombinasjon

Dialogboksen brukes til å angi hvilken eller hvilke kombinasjoner som skal vises. Den brukes også for å angi hvordan kurvene skal tegnes. Ved valgene Alle eller Valgte viser **Separat** alle kurvene, mens **Overlagret** viser en kurve med største absoluttverdi i hvert snitt.

Moment

Viser momentkurver i det grafiske vinduet.

Skjærkraft

Viser skjærkraftskurver i det grafiske vinduet.

Normalkraft

Viser normalkraftskruver i det grafiske vinduet.

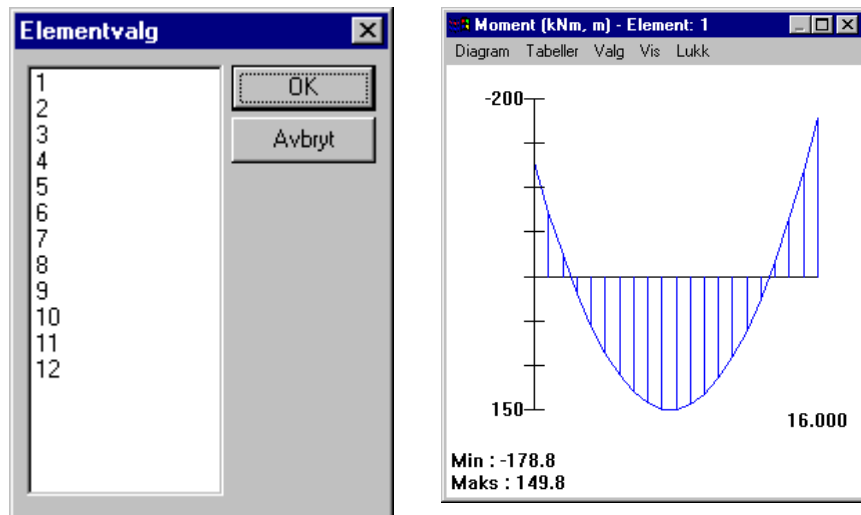
Deformasjon

Viser deformasjoner i det grafiske vinduet.

Element

Viser dialogboksen **Element**, hvor du velger et element for studere det i detalj.

Grafiske resultater for et element



Vinduene Elementvalg og Element

Diagramtype

Velg diagramtype under menyvalget **Diagram** for å endre type.

Tabeller

Velg tabelltype under menyen **Tabeller** for å få resultater også i tabellform. Her kan du også få frem spenningene og forskyvningene langs X- og Y-aksen.

Valg

Her kan du skifte mellom 1. og 2.ordens resultater, om markøren skal følge kurven, og hvor mange verdier som skal danne grunnlag for opptegningen.

Lastkombinasjoner

Velg ønsket lastkombinasjon i tekstfeltet **Lastkombinasjoner** i resultatvinduet.

Vis

Velg mellom horisontal eller vertikal visning av diagrammet under menyen Vis

Tips

- Velg **Følg kurven** under Valg
- Hold ned venstre mustast for å få vist tallverdier for muspekerens posisjon i bildet
- Vinduet kan åpnes for valgfritt antall elementer samtidig.

Øk målestokk

Øker målestokken for snittkrefter i forhold til målestokken for geometrien.

Reduser målestokk

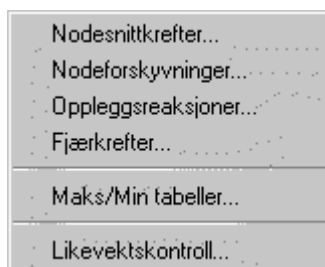
Reduserer målestokken for snittkrefter i forhold til målestokken for geometrien.

Tilbakestill målestokk

Tilbakestill målestokken for snittkrefter til sin standardverdi.

Tabeller i resultatmodus

Tabeller



Nodesnittkrefter

Viser vinduet med nodesnittkrefter.

Element	Node	M (kNm)	T (kN)	N (kN)
1	1	-127.9	72.6	64.2
	2	-178.8	-79.0	64.2
2	3	-58.0	40.6	-71.2
	4	-111.8	-49.7	-52.8
3	1	127.9	-64.2	-54.9
	3	-64.6	-64.2	-51.8
4	5	1.9	2.4	6.2
	3	6.6	0.3	3.1
5	6	-20.8	15.1	8.1
	10	42.1	13.0	12.3
6	7	15.4	-11.0	2.7
	10	-38.7	-13.1	-1.5
7	7	-15.4	9.1	6.8
	11	24.2	7.0	11.5
8	8	-9.3	4.0	-4.9

Vinduet *Nodesnittkrefter*

Vinduet gir en oversikt over endekrefter på elementene for gjeldene lastkombinasjon.

Forklaring

Element	: Elementnummer
Node	: Nodenummer for hhv ende 1 og ende 2 på elementet
M	: Moment om z-aksen i kNm
T	: Skjærkraft i kN
N	: Normalkraft i kN

Nodeforskyvninger

Viser vinduet med nodeforskyvninger.

Node	ux (mm)	uy (mm)	fi (rad)
1	0	0	-0.005
2	0.338	0	0.004
3	7.734	-0.075	-0.003
4	7.364	-0.125	0.001
5	-0.934	-5.863	-0.003
6	5.146	-13.862	-0.001
7	15.885	-12.848	0.002
8	19.210	-4.872	0.003
9	9.081	-11.596	-0.002
10	9.524	-16.027	0
11	8.621	-9.596	0.002

Vinduet Nodeforskyvninger

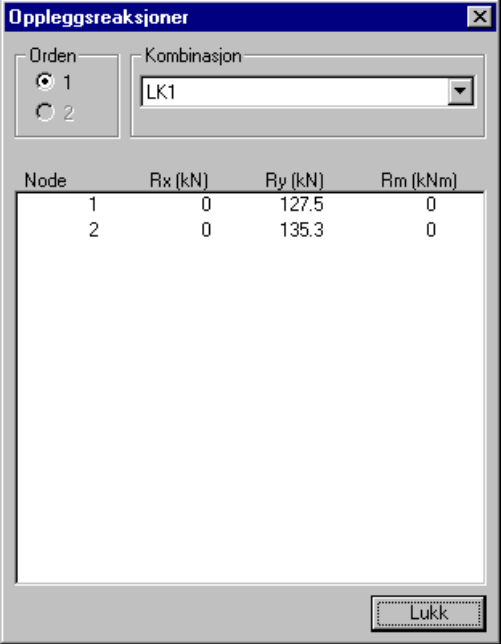
Vinduet gir en oversikt over knutepunksdeformasjoner for gjeldende lastkombinasjon.

Forklaring

Node : Nodenummer
 ux : forskyvning i x-retning i mm
 uy : forskyvning i y-retning i mm
 fi : rotasjon om z-aksen i radianer

Oppleggsreaksjoner

Viser vinduet med oppleggsreaksjoner.



The screenshot shows a software window titled "Oppleggsreaksjoner". It has a "Kombinasjon" dropdown menu set to "LK1" and "Orden" radio buttons for "1" and "2", with "1" selected. Below is a table with columns "Node", "Rx (kN)", "Ry (kN)", and "Rm (kNm)".

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	127.5	0
2	0	135.3	0

A "Lukk" button is located at the bottom right of the window.

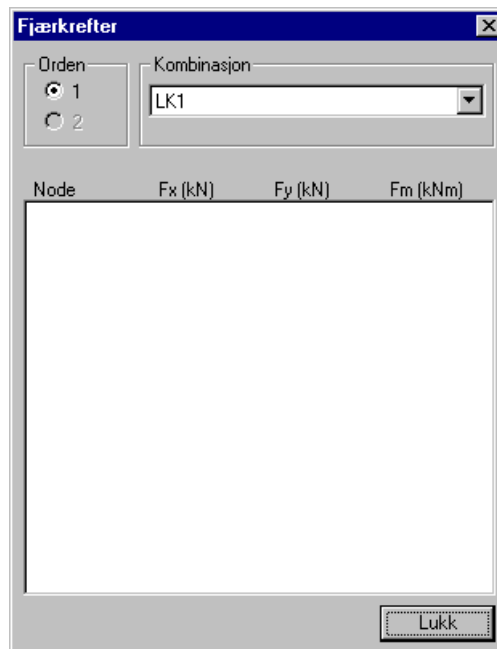
Vinduet gir en oversikt over modellens oppleggskrefter for gjeldene lastkombinasjon.

Forklaring

- Node : Nodenummer
- Rx : oppleggskraft i x-retning i kN
- Ry : oppleggskraft i y-retning i kN
- Rm : innspenningsmoment om z-aksen i kNm

Fjærkrefter

Viser vinduet med fjærkrefter.



Vinduet *Fjærkrefter*

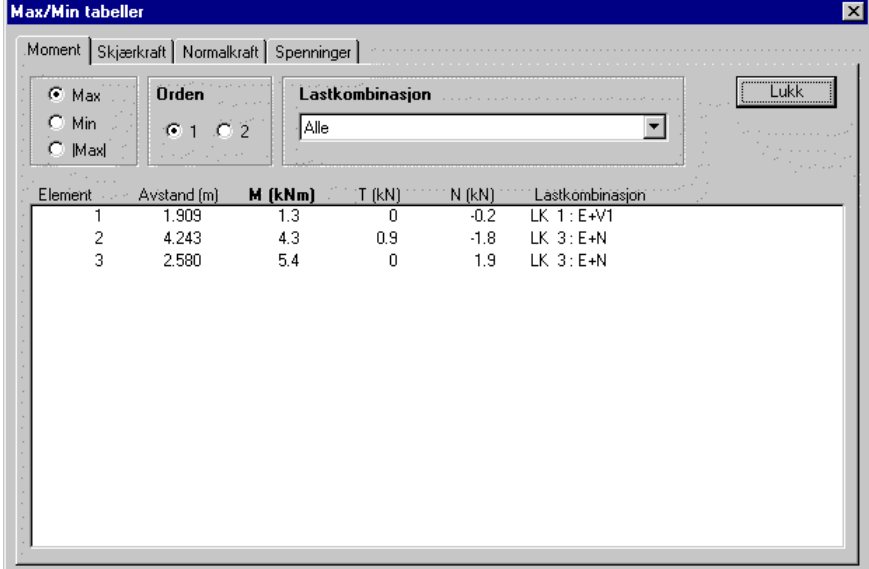
Vinduet gir en oversikt over krefter i fjærer for gjeldene lastkombinasjon.

Forklaring

- Node : Nodenummer
- Fx : Fjærkraft i x-retning i kN
- Fy : Fjærkraft i y-retning i kN
- Fm : Moment i rotasjonsfjær i kNm

Maks/Min tabeller

Viser vinduet for maks positivt moment.



Element	Avstand (m)	M (kNm)	T (kN)	N (kN)	Lastkombinasjon
1	1.909	1.3	0	-0.2	LK 1 : E+V1
2	4.243	4.3	0.9	-1.8	LK 3 : E+N
3	2.580	5.4	0	1.9	LK 3 : E+N

Vinduet Maks/Min tabeller

Maks/Min tabeller

Vinduet gir en oversikt over maksimalt, minimalt og absolutt maksimalt moment, skjærkraft, normalkraft og spenninger for alle elementer og alle lastkombinasjoner sett under ett.

Forklaring

Element	: elementnummer
Avstand	: avstand til største moment
M	: maks. moment for elementet i kNm
T	: tilhørende skjærkraft for elementet i kN
N	: tilhørende normalkraft for elementet i kN
Lastkombinasjon	: lastkombinasjon som gir ekstremt resultat

|Maks| moment

Viser momentet med størst absoluttverdi ved å velge |Max|.

Maks spenninger

Viser vinduet for maks. spenninger.

Element	Avstand (m)	σ (MPa)	Lastkombinasjon
1	1.700	41.088	lk1
2	0	33.524	lk1
3	1.200	8.850	lk1

Dialogboksen Maks. spenninger

Maks. spenninger

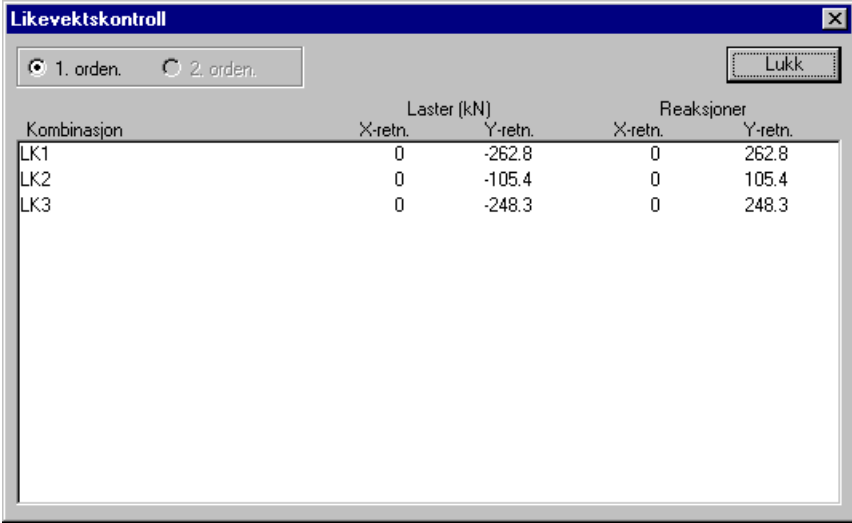
Vinduet gir en oversikt over maksimale trykkspenninger i elementene

Forklaring

Element	: elementnummer
Avstand	: avstand til maks spenning
σ	: maksimal spenning i Mpa
Lastkombinasjon	: lastkombinasjon som gir ekstremt resultat

Likevektskontroll

Viser vinduet for likevektskontroll.



The screenshot shows a window titled 'Likevektskontroll' with a close button in the top right corner. Below the title bar, there are two radio buttons: '1. orden.' (selected) and '2. orden.'. To the right of these buttons is a 'Lukk' button. The main area of the window contains a table with the following data:

Kombinasjon	Laster (kN)		Reaksjoner	
	X-retn.	Y-retn.	X-retn.	Y-retn.
LK1	0	-262.8	0	262.8
LK2	0	-105.4	0	105.4
LK3	0	-248.3	0	248.3

Vinduet Likevektskontroll

Likevektskontroll

Vinduet gir en oversikt over likevekt av modellen

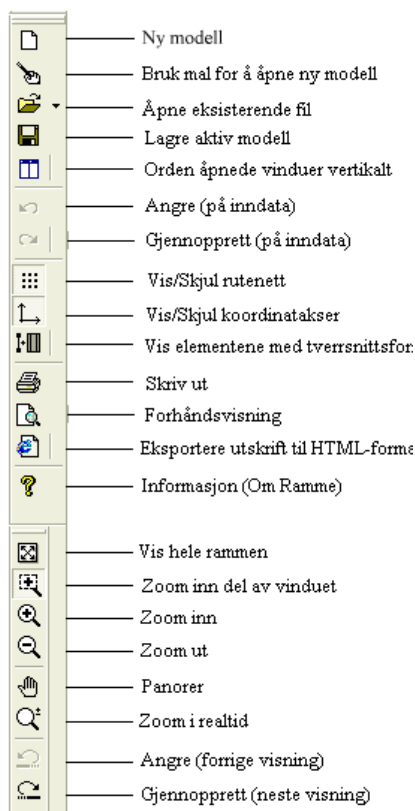
Forklaring

- Kombinasjon : likevektskontroll for alle lastkombinasjoner
- Laster : ytre laster i hhv. x- og y-retning i kN
- Reaksjoner : reaksjonskrefter i hhv. x- og y-retning i kN

Verktøytaster

Felles

Verktøytaster benyttes som en raskere måte å utføre de vanligste kommandoene. Alle rekker med verktøytaster kan plasseres enten langs en av kantene eller fritt i arbeidsområdet.



Ny modell

Initierer en ny datamodell.

Bruk mal for å åpne ny modell

Her kan du velge mellom en rekke forhåndsdefinerte konstruksjoner, de fleste med forhåndsdefinerte laster. Disse blir alltid laget som en ny datamodell. Da dette er en tilleggsmodul er ikke dette valget tilgjengelig for alle brukere.

Åpne eksisterende fil

Viser dialogboksen **Åpne modell** som åpner eksisterende modellfil. Ved å klikke på pilen til høyre får du opp en delmeny av hovedmenyen for Fil.

Lagre aktiv modell

Lagrer data for aktuell modell. Hvis det ikke er tilordnet en fil til modellen vises isteden dialogboksen **Lagre som** som lagrer data til en ny fil.

Ordne åpne vinduer vertikalt

Her kan du vise vinduene side ved side istedenfor overlappet.

Angre

Her kan du fjerne feil som du har gjort mens du har skrevet inndata.

Gjennoppret

Her kan du gjennopprette ting du har angret for mye på.

Vis rutenett

Her kan du velge å vise eller skjule rutenettet i det grafiske vinduet.

Vis koordinataks

Her kan du velge å vise eller skjule koordinataksene i det grafiske vinduet.

Vis elementene detaljert

Tegner ut stavene med korrekt høyde og bredde i det grafiske vinduet. Elementnavn, nodenavn og nodesymboler blir ikke vist. Tilgjengelig i geometrimodus og dimensjoneringsmodus.

Skriv ut

Viser standard Windows dialogboks **Skriv ut**, og gir utskrift.

Forhåndsvisning

Viser hvordan utskriften vil se ut, og hva den vil inneholde.

Eksportere utskrift til HTML-format

Her kan du skrive til en HTML-fil, som du så kan plassere i et eller flere samledokumenter.

Informasjon (Om ramme)

Viser dialogboksen **Om Ramme**.

Vis hele modellen

Viser modellen i **Arbeidsområdet** slik at hele rammen er synlig.

Zoom inn et valgt område

Funksjon for visning av et utsnitt av modellen i **Arbeidsområdet**. Når valgt, forandrer musepekeren utseende og du kan velge utsnittet ved å peke med musen i et hjørne samt dra musen med museknappen nedtrykt til diagonalt hjørne.

Zoom inn

Zoomer inn bildet med en fast faktor.

Zoom ut

Zoomer ut bildet med en fast faktor.

Panorer (flytt bildet)

Flytter bildet like langt, og i samme retning som du angir i det grafiske vinduet.

Zoom i realtid

Ikke spør meg om hva dette betyr.

Angre

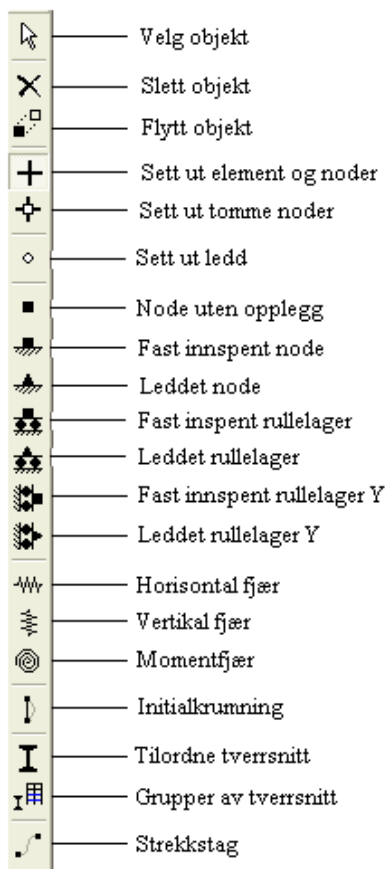
Alle nøkkeldata for zoom og panorer blir beholdt. Her kan du gå tilbake til tidligere bilder igjen.

Gjennoppret

Når du har gått tilbake med Vis forrige bilde kan du bla fremover igjen her.

Geometrimodus

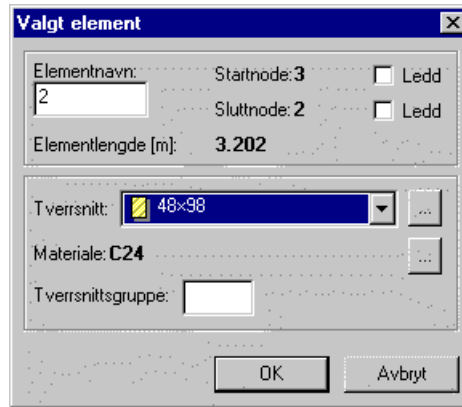
Når programmet er i geometrimodus vises verktøytastene for oppbygging av modellen. Du får i prinsippet gjort samme operasjoner med verktøytastene som med menyvalgene, men oftest på en raskere måte. På den annen side er det ofte enklere å korrigere feil i tabellene under menyvalgene. Vanligvis vil det derfor være mest hensiktsmessig å bygge opp geometrien med verktøytastene og så rette opp detaljene under menyvalgene.



Velg objekt

Her kan du markere en node eller et element. Informasjonsområdet viser nøkkeldata for dette objekt. Hvis du dobbeltklikker på elementet får du opp en dialogboks med data som du kan endre.

Valgt node								
----- Koordinat -----			Opplegg		----- Elastisk fjær -----			
Navn	x (m)	y (m)	x	y	m	x (kN/m)	y (kN/m)	z (kN)
4	16.000	5.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			



Slett objekt

Markøren forandrer utseende, og hvert element du klikker på forsvinner. Hvis du klikker på en node forsvinner denne kun hvis den ikke har noen elementer tilknyttet.

Flytt objekt

Markøren forandrer utseende, og når du trykker ned mustasten over en node, flytter musen og slipper tasten flyttes den valgte noden med tilknyttede elementer.

Sett ut element og noder

Markøren forandrer utseende, og når du klikker i vinduet blir det laget en ny node. Når du trykker ned mustasten, flytter musen og slipper tasten blir det laget et nytt element, enten mellom eksisterende noder eller sammen med nye noder.

Tips:

1. Hvis det er vanskelig å treffe en eksisterende node kan du gå inn på Valg/Instillinger og øke Lås-avstand til du blir fornøyd.
2. Hvis du bruker **Shift**-tasten når du setter ut elementer blir disse enten horisontale eller vertikale.

Sett ut tom node

En tom node er et knutepunkt som ligger mellom endenodene for et element. Disse kan derfor kun plasseres på eksisterende elementer, men kan deretter benyttes som endenoder for nye elementer.

Sett ut ledd

Du kan klikke på en enkelt node, på et enkelt element eller trekke en ramme rundt flere noder. Når du klikker på en enkelt node eller velger flere noder får alle element som har denne noden som endenode ledd, og når du klikker på en stav får den enden som er nærmest musen et ledd. Når du gjentar dette forsvinner leddet igjen.

Hvis du plasserer ledd på en tom node får kun de element ledd som har denne som endenode.

Node uten opplegg

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. For de valgte nodene med oppleggsbetingelser slettes oppleggsbetingelsene.

Fast innspent node

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene blir fast innspent. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Leddets node

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene blir leddet opplagt. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Fast innspent rullelager X

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene kan forskyves horisontalt men ikke rotere. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Leddets rullelager X

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene kan forskyves horisontalt og rotere. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Fast innspent rullelager Y

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene kan forskyves vertikalt men ikke rotere. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Leddets rullelager Y

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene kan forskyves vertikalt og rotere. Også tomme noder kan ha oppleggsbetingelser.

Horisontal fjær

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene får horisontale fjær, hvor du må gi inn fjærkonstanten, hvis dette ikke strider mot oppleggsbetingelsene. Også tomme noder kan ha fjær.

Vertikal fjær

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene får vertikale fjær, hvor du må gi inn fjærkonstanten, hvis dette ikke strider mot oppleggsbetingelsene. Også tomme noder kan ha fjær.

Momentfjær

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere noder. De valgte nodene får momentfjær, hvor du må gi inn fjærkonstanten, hvis dette ikke strider mot oppleggsbetingelsene. Også tomme noder kan ha fjær.

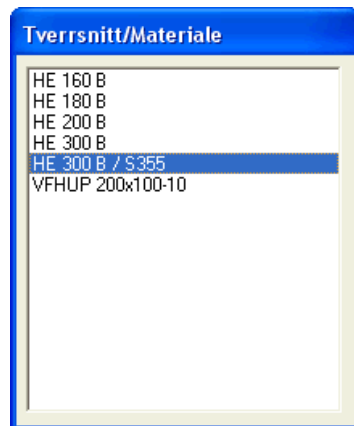
Initialkrumning

Initialkrumningen er nødvendig ved 2. ordens beregning og etterfølgende dimensjonering. Grunnen er at beregningen av elementer med rent trykk ellers ikke vil finne noe 2. ordens moment for disse elementene.

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere elementer. De valgte elementene får en initialkrumning, slik at trykkreftene gir opphav til 2. ordens momenter.

Tilordne tverrsnitt

Når du velger dette verktøyet kommer det opp et tilleggsvindu i arbeidsområdet.



Her velger du det tverrsnitt du vil tilordne til staverne. De staver som allerede har dette tverrsnittet blir markert. Deretter velger du en eller flere staver i vinduet, og disse får også dette tverrsnitt. Hvis du har delt inn staverne i grupper, se nedenfor, er det nok å markere en stav i gruppen.

Grupper element

En gruppe elementer er definert som elementer som alltid har samme tverrsnitt. Når du endrer tverrsnittet for en stav endres det for alle staver i samme gruppe, enten endringen skjer i geometrimodus eller dimensjoneringsmodus.

Når du velger dette verktøyet får du opp et tilleggsvindu i arbeidsområdet.



Denne inneholder fra starten valgene **1** og **ingen**. Her velger du den gruppe du vil plassere staverne i. Ingen gruppe betyr at du stavens tverrsnitt er uavhengig av andre staver. De staver som allerede hører til denne gruppen blir markert. Deretter velger du en eller flere staver i vinduet, og disse inngår i samme gruppe. Hvis du har behov for å tilføye eller fjerne grupper brukre du tastene i bunn av vinduet.

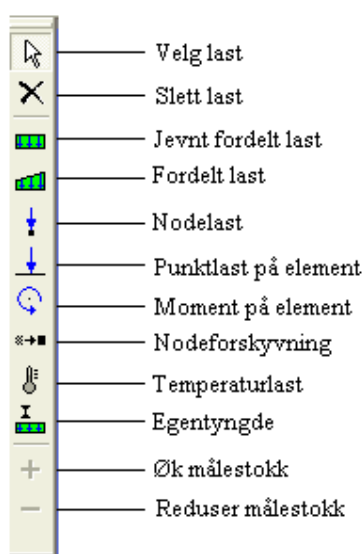
Strekstagg

Strekstagg er elementer som kun kan ta strekk. Hvis de blir utsatt for trykk blir de inaktive i disse lastkombinasjonene.

Du kan klikke på en enkelt node eller trekke en ramme rundt flere elementer. De valgte elementene blir da strekkstagg.

Lastmodus

Når programmet er i lastmodus vises verktøytastene for oppbygging av lastene. Du får i prinsippet gjort samme operasjoner med verktøytastene som med menyvalgene, men oftest på en raskere måte. Før verktøyene blir valgbare må du ha laget minst et lasttilfelle og valgt dette i listboksen til høyre i informasjonsfeltet.



Lastverktøyer

For lastverktøyene (fra Jevnt fordelt last til Egentyngde) gjelder:

1. Når du velger verktøyet får du opp et vindu med data for lasten. Disse må du gi inn først.
2. Deretter velger du de staver som skal ha denne lasten.

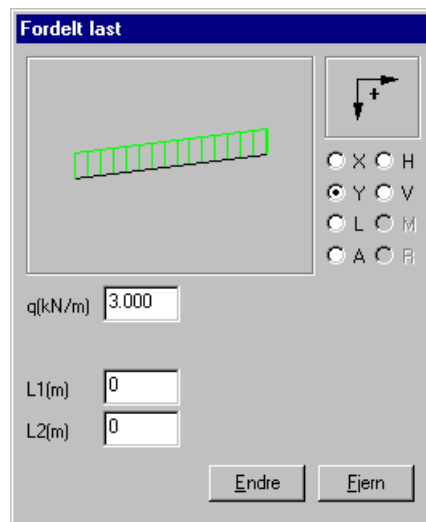
Bokstavkodene til høyre viser lastens retning. De er i samsvar med lastfiguren, og betyr følgende:

- X Horisontal last (positiv retning mot høyre)
- Y Vertikal last (positiv retning nedover)
- L Lokal last vinkelrett på staven (positiv retning motsatt stavens lokale y-akse)
- A Transversal last (positiv retning langs staven)
- H Projisert horisontal last (Samme retning som X, men intensiteten angis pr meter vertikalt)
- V Projisert vertikal last (Samme retning som Y, men intensiteten angis pr. meter horisontalt)
- M Moment (kun aktuelt for nodelaster)
- R Rotasjon (kun aktuelt for nodeforskyvninger).

Du har også mulighet til å begrense lasten til kun å gjelde for horisontale eller vertikale elementer når du markerer mange elementer samtidig.

Velg last

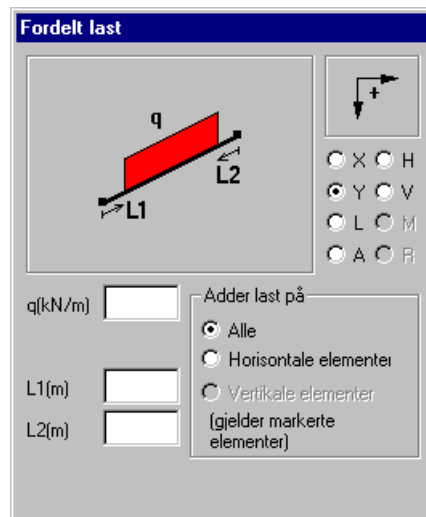
Her kan du markere en en last. Denne blir markert, og du får opp et vindu hvor du kan endre data for lasten.



Slett last

Med dette verktøyet kan du slette lastene i det grafiske bildet.

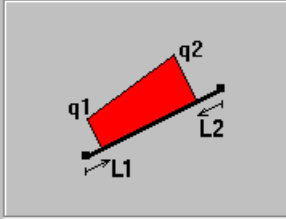
Jevnt fordelt last



Her gir du inn retning, intensitet og lastens start- og slutt punkt når lasten ikke strekker seg over hele elementet.

Fordelt last

Variabelt fordelt last



q1(kN/m)

q2(kN/m)

L1(m)

L2(m)

Adder last på

Alle

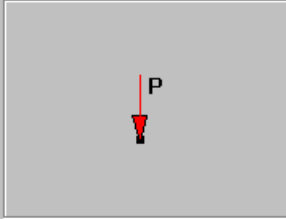
Horisontale elementer

Vertikale elementer
(gjelder markerte elementer)

Her gir du inn retning, intensitet i hver ende og lastens start- og slutt punkt når lasten ikke strekker seg over hele elementet.

Nodelast

Nodelast



P(kN)

Adder last på

Alle

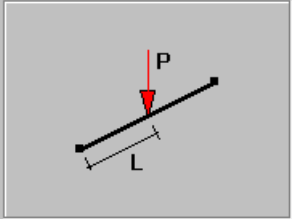
Horisontale elementer

Vertikale elementer
(gjelder markerte elementer)

Her gir du inn retning og intensitet.

Punktlast på element

Punktlast



P(kN)

L(m)

Adder last på

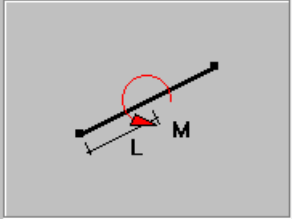
- Alle
- Horisontale elementer
- Vertikale elementer

[gjelder markerte elementer]

Her gir du inn retning, intensitet og plassering.

Moment på element

Punktmoment



M(kNm)

L(m)

Adder last på

- Alle
- Horisontale elementer
- Vertikale elementer

[gjelder markerte elementer]

Her gir du inn intensitet og plassering

Nodeforskyvning

Her gir du inn forskyvningen i meter. Det er mulig å gi inn forskyvninger både for frie noder og noder med opplegg. Programmet tar seg av å korrigere oppleggsbetingelsene.

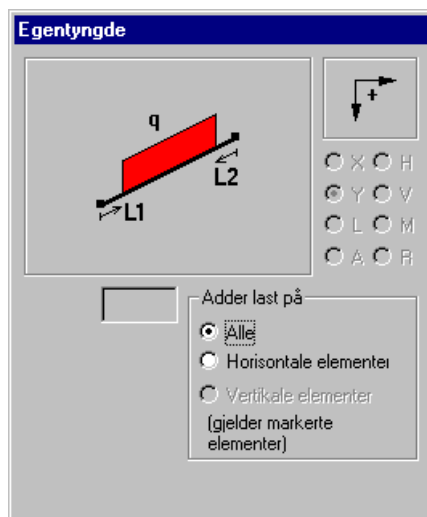
Temperaturlast

Temperaturlasten kan benyttes både til å angi en gradient (som gir krumning av staven) og angi en temperaturendring (som gir lengdeendring av staven). Du gir alltid inn en temperatur på hver side av staven, mens stavens høyde og utvidelseskoeffisient er en del av data for tverrsnitt/material. Hvis du setter begge verdier til 0 betyr dette at staven ikke har noen temperaturlast.

For angi en temperaturendring angir du samme temperatur på begge sider av staven. Staven får da en lengdeendring tilsvarende denne temperaturen relativt resten av konstruksjonen.

For angi en gradient angir du halve temperaturforskjellen som positiv på den ene siden og andre halvparten som negativ på andre siden, slik at middelverdien av de to tallene blir 0. Staven får da en krumning uten lengdeendring.

Egentyngde



Når du velger egentyngde er alle andre data bestemt.

Øk målestokk

Her øker du målestokken på lastene i figuren. Dette er kun valgbart når du har proporsjonal uttegning av laster.

Reduser målestokk

Her reduserer du målestokken på lastene i figuren. Dette er kun valgbart når du har proporsjonal uttegning av laster.

Resultatmodus

Når programmet er i resultatmodus vises verktøytastene for valg av kurver i det grafiske vinduet.



Kurver for moment

Viser kurvene for moment for hele konstruksjonen og for de enkeltelementer du dobbeltklikker på.

Kurver for skjærkraft

Viser kurvene for skjærkraftfor hele konstruksjonen og for de enkeltelementer du dobbeltklikker på.

Kurver for normalkraft

Viser kurvene for normalkraftfor hele konstruksjonen og for de enkeltelementer du dobbeltklikker på.

Kurver for forskyvning

Viser kurvene for forskyvningfor hele konstruksjonen og for de enkeltelementer du dobbeltklikker på.

Øk målestokk

Øker målestokken for kurvene i forhold til modellens geometri.

Reduser målestokk

Reduserer målestokken for kurvene i forhold til modellens geometri.

Vis 1. ordens resultater

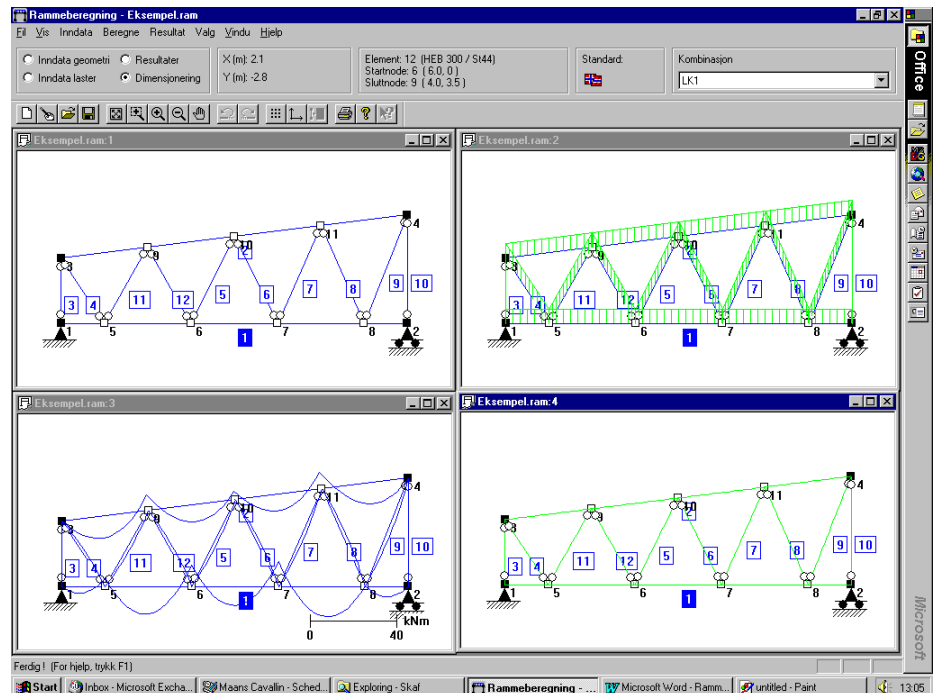
Viser kurver, tabeller osv. fra 1. ordens statikkberging.

Vis 2. ordens resultater

Viser kurver, tabeller osv. fra 2. ordens statikkberging.

Grafisk arbeidsområde

Et vindu for hvert modus.



Grafisk arbeidsområde

Arbeidsområdet i programmet brukes for grafiske inndata og grafisk kontroll av modellen og dens resultater. Vis du velge Dynamisk oppdatering vil Resultat og Dimensjoneringsvinduet oppdateres automatisk hvis du endrer geometri eller laster.

Her er det åpnet et vindu i hver modus av modellen.

Databaser

Materialer

Programmet inneholder en database for standard stål- og trematerialer. Denne kan brukes både i den statiske analysen og ved dimensjonering.

Stålprofiler

Programmet inneholder en database for standard stålprofiler. Denne kan brukes både i den statiske analysen og ved dimensjonering.

For komplett beskrivelse av denne henvises det til brukerveiledningen til **ståldimensjonering**.

Treprofiler

Programmet inneholder en database for standard treprofiler. Denne kan brukes både i den statiske analysen og ved dimensjonering.

For komplett beskrivelse av denne henvises det til brukerveiledningen til **tredimensjonering**.

Betongprofiler

Programmet inneholder en database for formbare betongtverrsnitt med de mest brukte tverrsnittstypene. For komplett beskrivelse av denne henvises til brukerveiledningen til **betongdimensjonering**

7. Teori

Beregningsmetode

Denne beskrivelsen er ment som informasjon om hvordan beregningsresultatene oppnås, og går ikke ned i minste detalj når det gjelder selve beregningsmetoden.

Ramme utfører den statiske analysen ved hjelp av elementmetoden.

Forskyvninger og indre krefter i modellen blir beregnet på grunnlag av stivhetsegenskapene til de enkelte elementene, som har seks frihetsgrader, evt. fjærer og konstruksjonens opplagring.

Modellen inndeles i elementer og knutepunkter. Elementene har et knutepunkt i hver ende.

Elementenes stivhetsegenskaper analyseres først. Kontinuitet i knutepunktene og elementenes kinematikk gir deretter hele modellens stivhetforhold som et forhold mellom knutepunktskrefter og knutepunktsforskyvning. Dette forholdet kan uttrykkes på matriseform og skrives på formen:

$$\mathbf{K} \mathbf{r} = \mathbf{R}$$

hvor \mathbf{K} er modellens globale stivhetsmatrise, \mathbf{r} er knutepunktsforskyvningene og \mathbf{R} er knutepunktskreftene.

Knutepunktskreftene \mathbf{R} genereres fra de ytre laster og knutepunktsforskyvningene \mathbf{r} , som er ukjente, kan dermed utledes ved ligningsløsning.

Etter at knutepunktsforskyvningene er funnet beregnes krefter og momenter i elementene.

Beregningen utføres for hver lastkombinasjon og når 2. ordens beregning er aktivisert vil beregningen utføres som en iterasjon hvor elementenes stivhetsegenskaper oppdateres.

Beregningsprosedyren kan sammenfattes som:

- Definisjon av problemet. Dele opp konstruksjonen i bjelkeelementer og knutepunkter med aktuelle opplagringer
- Oppstilling av elementligninger, dvs. sammenheng mellom krefter og forskyvninger, for alle elementer
- Generere det globale ligningssystemet, omforme det på grunnlag av opplagringen, og løse det m.h.p. forskyvningene av knutepunktene
- Beregne elementkrefter fra de nå kjente forskyvninger

Definisjoner

Lokale elementretninger

Startpunktet på et element er definert slik at vinkelen mellom elementet og global x-akse er større enn -45° og mindre enn eller lik 135° .

Globale akseretninger

Det globale aksesystemet er et rettvinklet høyredefinert aksesystem med x-aksen orientert vannrett mot høyre, y-aksen vertikalt oppover og z-aksen definert ut av planet mot klokka.

Definerte lastretninger

- X, H - langs global x-akse
- A - langs elementets lokale x-akse
- M, R - langs global z-akse
- Y, V - langs negativ y-akse
- L - vinkelrett på elementet dreid 90° med klokka i forhold til den lokale elementretningen

Gitte forskyvninger og reaksjonskrefter er positivt definert i de globale akseretninger.

Se kapittel 0 for mer informasjon.

Fortegnsregler

Forskyvninger og reaksjonskrefter er positivt definert langs de globale akseretninger.

Normalkrefter på elementene er definert positive som strekk, skjærkrefter er definert positive når de peker mot negativ lokal y-akse til høyre for det snittet det gjelder og bøyemomenter er definert positive når de gir strekk i elementets underside.

Reaksjonskrefter

Reaksjonskreftene er krefter i opplagringen som skal til for å holde konstruksjonen i likevekt mot de ytre laster

8. Eksempel

Generelt

På de påfølgende sider er det gjengitt utskrift fra programmet av eksempelet i kapittel 0 på side 0.

Det er tatt ut full utskrift av inndata samt utvalgte resultater.

Rammeberegning 4.21

1 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: **GBS Data AS**

SAMMENDRAG

11 noder
2 opplegg
0 fjær
20 ledd
12 element
2 tverrsnitt
17 laster
3 lasttilfeller
5 kombinasjoner

C:\RammeDocs\Eksempel.ram

KONVENSJONER

LOKAL ELEMENTRETNING

Et elements retning bestemmes av elementets orientering, slik at startnoden er den node hvor elementets vinkel (ω) med den globale x-aksen er større enn $-\pi/4$ (-45°) og mindre enn eller lik $+\pi/4$ ($+45^\circ$).

GLOBALE AKSERETNINGER

Som globalt koordinatsystem benyttes et vanlig rett vinklet høyre-orientert koordinatsystem, med positiv X-akse rettet mot høyre, positiv Y-akse rettet oppover og positiv Z-retning (rotasjon) rettet mot urviseren.

LÅSTRETNINGER

Ved innlesning av laster benyttes følgende lastretninger:

X, H sammanfaller med den globale x-aksen.

A sammanfaller med elementets lokale retning.

M, R sammanfaller med den globale z-retningen.

Y, V motsatt rettet mot den globale y-aksen.

L rettet vinkelrett mot elementet, rotert 90° med urviseren i forhold til den lokale elementretningen.

Foreskrevne forskyvninger er positive i de globale retningene.

TEGNFORKLARING

Deformasjoner/forskyvninger og reaksjoner er positive i globale retninger (dvs. mot høyre, oppover og mot urviseren).

Normalkrefter som gir strekk i elementet er positive, skjærkrefter er positive når de er nedatrettede til høyre foret snitt, moment er positive når de gir strekk i elementets underkant.

REAKSJONER

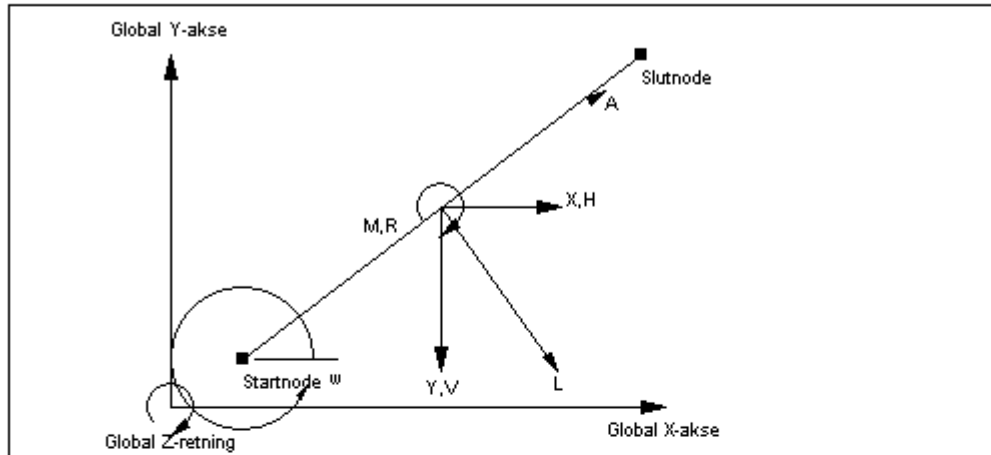
Reaksjoner skal forståes som de ytre krefter som påvirker systemet for at dette skal være i likevekt.

Rammeberegning 4.21

2 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

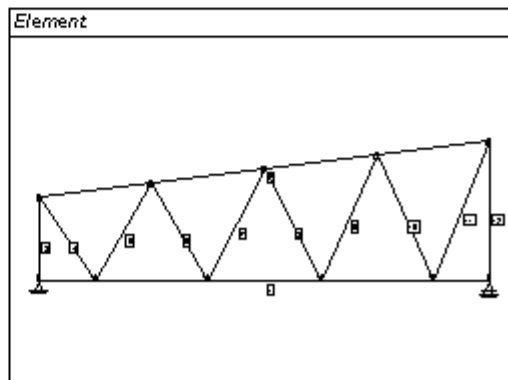
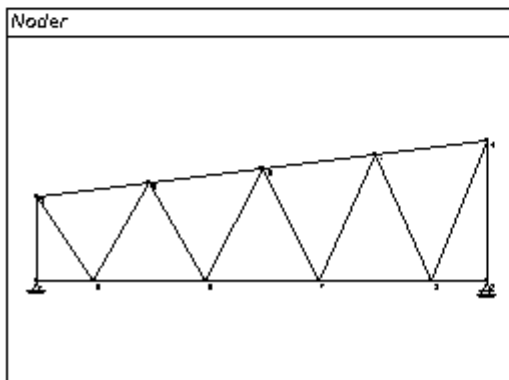


Noder

X (m)	Y (m)	X	Y	M	X (m)	Y (m)	X	Y	M	X (m)	Y (m)	X	Y	M	X (m)	Y (m)	X	Y	M
1	0	0	F	F	4	16.000	5.000			7	10.000	0			10	8.000	4.000		
2	16.000	0	F		5	2.000	0			8	14.000	0			11	12.000	4.500		
3	0	3.000			6	6.000	0			9	4.000	3.500							

Element

Navn	Node 1	Node 2	Init- (L=Ledd)	Navn	Node 1	Node 2	Init- (L=Ledd)	Navn	Node 1	Node 2	Init- (L=Ledd)
1	1	2	Nei	5	5L	9L	Nei	9	7L	11L	Nei
2	3	4	Nei	6	6L	9L	Nei	10	8L	11L	Nei
3	1L	3L	Nei	7	6L	10L	Nei	11	8L	4L	Nei
4	5L	3L	Nei	8	7L	10L	Nei	12	2L	4L	Nei



Rammeberegning 4.21
 GBS Data AS

3 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmaavn: **GBS Data AS**
Tverrsnittsdata

Navn	Retn.	Areal (m ²)	I (m ⁴)	h (m)	z (m)	E-modul (kN/m ²)	Kostnad(kr)
HEB 400 / St44	z-z	1.978e-2	5.77e-4	0.400	0.200	2.10e8	
HEB 300 / St44	z-z	1.491e-2	2.52e-4	0.300	0.150	2.10e8	

Tverrsnitt/element

Element	Tverrsnitt	Retn.	Lengde(m)	Vekt (kg)	Kostnad(kr)
1	HEB 400 / St44	z-z	16.000	2480.000	
2	HEB 400 / St44	z-z	16.125	2499.300	
3	HEB 300 / St44	z-z	3.000	351.000	
4	HEB 300 / St44	z-z	3.606	421.849	
5	HEB 300 / St44	z-z	4.031	471.642	
6	HEB 300 / St44	z-z	4.031	471.642	
7	HEB 300 / St44	z-z	4.472	523.240	
8	HEB 300 / St44	z-z	4.472	523.240	
9	HEB 300 / St44	z-z	4.924	576.158	
10	HEB 300 / St44	z-z	4.924	576.158	
11	HEB 300 / St44	z-z	5.385	630.064	
12	HEB 300 / St44	z-z	5.000	585.000	
Sum			75.971	10109	

Lasttilfelle

Navn	Bet.	Navn	Bet.	Navn	Bet.
Egenvekt	B1	Nyttelast	B2	Punktlaster	B3

Kombinasjon

ID	Navn	Kombinasjon	Grense	Type	Beroende
1	LK1	1.20*B1+1.60*B2	Brudd		
2	LK4	B1+B2	Bruk	Kort	
3	LK2	1.20*B1+1.60*B3	Brudd		
4	LK3	1.20*B1+1.30*B2+0.80*B3	Brudd		
5	LK5	B1+B3	Bruk	Kort	

Max pos. moment - 1. orden

Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon	Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon
1	65.7	-3.2	462.5	LK1	7	1.5	0	1.9	LK1
2	61.2	-3.9	-361.6	LK1	8	0	-1.4	-177.0	LK1
3	0	0	-612.0	LK3	9	1.7	0	377.6	LK1
4	0	1.4	200.1	LK2	10	0	1.4	-536.4	LK1
5	1.4	0	-472.3	LK1	11	1.9	0	655.4	LK1
6	0	1.4	205.9	LK1	12	0	0	-589.0	LK3

Max neg. moment - 1. orden

Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon	Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon
1	-29.8	-54.3	444.8	LK4	4	-1.0	0	415.1	LK4
2	-0.1	-5.2	-202.7	LK2	5	0	1.4	-172.1	LK2
3	0	0	-129.9	LK5	6	-1.2	0	130.6	LK4

Rammeberegning 4.21
GBS Data AS

4 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

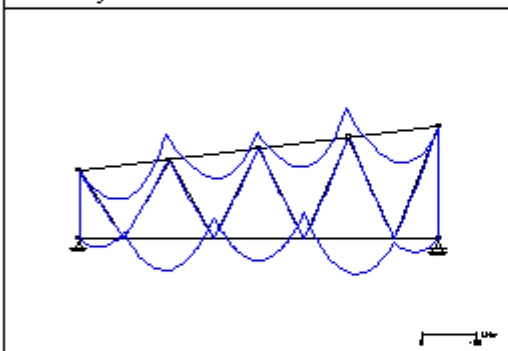
Max neg. moment - 1. orden

Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon	Element	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Kombinasjon
7	0	-1.1	41.6	LK5	10	-1.4	0	-345.8	LK4
8	-1.3	0	-111.6	LK4	11	0	1.4	651.9	LK1
9	0	-1.1	118.3	LK5	12	0	0	-110.6	LK5

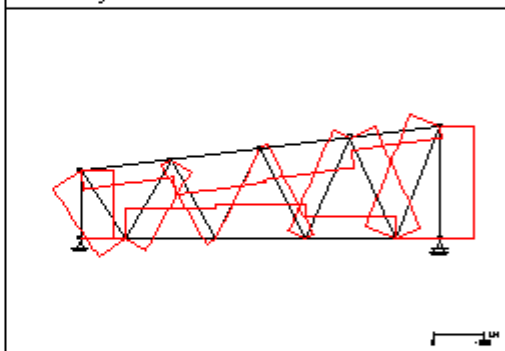
Max spenninger - 1. orden

Element	Sig (MPa)	Kombinasjon	Element	Sig (MPa)	Kombinasjon	Element	Sig (MPa)	Kombinasjon
1	53.9	LK3	5	-6.9	LK5	9	26.9	LK3
2	8.3	LK1	6	16.1	LK3	10	-7.0	LK5
3	-8.5	LK5	7	5.2	LK2	11	45.1	LK1
4	44.2	LK1	8	-2.2	LK5	12	-7.0	LK5

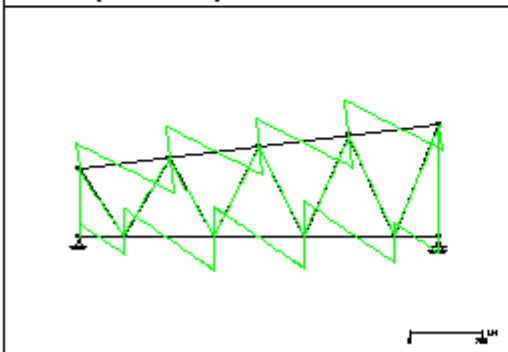
Kombinasjon - LK1 Moment - 1. orden



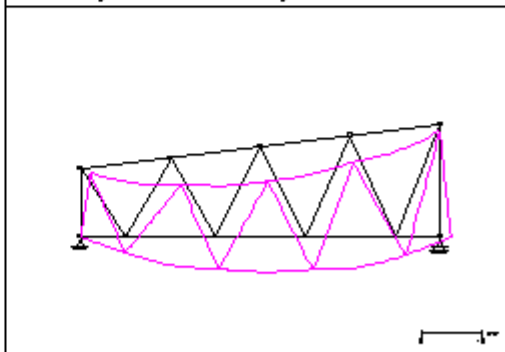
Kombinasjon - LK1 Normalkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK1 Skjærkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK1 Deformasjon - 1. orden



Oppleggsreaksjoner - 1. orden Kombinasjon: LK1

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)	Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	698.9	0	2	0	705.1	0

Rammeberegning 4.21

5 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen

Dato: 2001-07-03

Utført av:

Signatur:

Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Firmanavn: **GBS Data AS****Kombinasjon - LK1 Element : 1 Tverrsnittsverdier - 1. orden**

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	36.5	0	6.000	-39.3	-90.8	593.6	12.400	65.7	-3.2	462.5
0.900	15.9	-1.2	0	6.000	-39.3	81.7	693.8	14.000	7.1	-70.1	462.5
2.000	-10.7	-47.2	0	8.000	40.5	-2.0	693.8	14.000	7.1	38.3	0
2.000	-10.7	76.5	593.6	10.000	-47.1	-85.6	693.8	14.900	24.6	0.7	0
3.800	59.2	1.2	593.6	10.000	-47.1	97.2	462.5	16.000	0	-45.4	0

Kombinasjon - LK1 Element : 1 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	8.000	0.91	-5.83	16.000	1.69	0

Kombinasjon - LK1 Element : 2 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	71.4	-371.0	6.248	44.9	-3.5	-699.6	12.093	-53.0	-89.4	-609.5
1.814	61.2	-3.9	-361.6	8.062	-29.7	-78.8	-690.2	12.093	-53.0	96.8	-257.4
4.031	-49.5	-95.9	-350.1	8.062	-29.7	77.9	-630.4	14.512	59.7	-3.6	-244.8
4.031	-49.5	88.5	-711.1	9.876	43.3	2.6	-621.0	16.125	0	-70.5	-236.5

Kombinasjon - LK1 Element : 2 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	1.67	-0.63	7.256	1.40	-5.73	16.125	-0.16	-1.05
2.419	1.82	-3.56	9.070	1.12	-5.73			

Kombinasjon - LK1 Element : 3 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-662.5	3.000	0	0	-658.3

Kombinasjon - LK1 Element : 3 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	3.000	1.67	-0.63

Kombinasjon - LK1 Element : 4 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	645.7	1.803	-1.2	0	647.8	3.606	0	1.4	649.9

Kombinasjon - LK1 Element : 4 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-2.64	3.606	1.67	-0.63

Kombinasjon - LK1 Element : 5 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	-474.7	2.016	1.4	0	-472.3	4.031	0	-1.4	-469.9

Kombinasjon - LK1 Element : 5 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-2.64	4.031	1.78	-4.36

Rammeberegning 4.21

6 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

Kombinasjon - LK1 Element : 6 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	201.1	2.016	-1.4	0	203.5	4.031	0	1.4	205.9

Kombinasjon - LK1 Element : 6 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.57	-5.36	4.031	1.78	-4.36

Kombinasjon - LK1 Element : 7 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	-0.9	2.236	1.5	0	1.9	4.472	0	-1.4	4.6

Kombinasjon - LK1 Element : 7 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.57	-5.36	4.472	1.26	-5.70

Kombinasjon - LK1 Element : 8 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-177.0	2.236	-1.5	0	-174.2	4.472	0	1.4	-171.5

Kombinasjon - LK1 Element : 8 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	1.24	-5.43	2.012	1.20	-5.58	4.472	1.26	-5.70

Kombinasjon - LK1 Element : 9 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	374.5	2.462	1.7	0	377.6	4.924	0	-1.4	380.7

Kombinasjon - LK1 Element : 9 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.24	-5.43	4.924	0.50	-4.46

Kombinasjon - LK1 Element : 10 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-542.6	2.462	-1.7	0	-539.5	4.924	0	1.4	-536.4

Kombinasjon - LK1 Element : 10 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.69	-3.00	4.924	0.50	-4.46

Kombinasjon - LK1 Element : 11 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	651.9	2.693	1.9	0	655.4	5.385	0	-1.4	658.8

Rammeberegning 4.21
 © GBS Data AS

7 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmanavn: **GBS Data AS**
Kombinasjon - LK1 Element : 11 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.69	-3.00	5.385	-0.16	-1.05

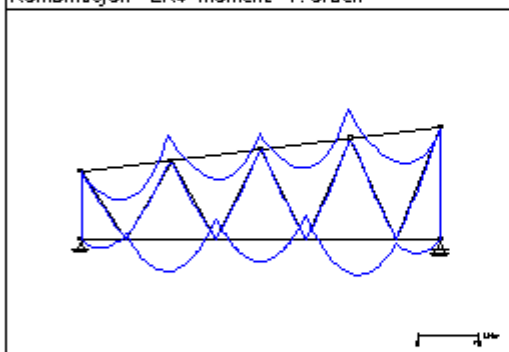
Kombinasjon - LK1 Element : 12 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-659.7	5.000	0	0	-652.8

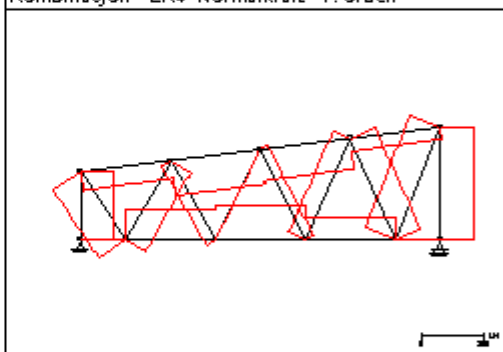
Kombinasjon - LK1 Element : 12 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.69	0	5.000	-0.16	-1.05

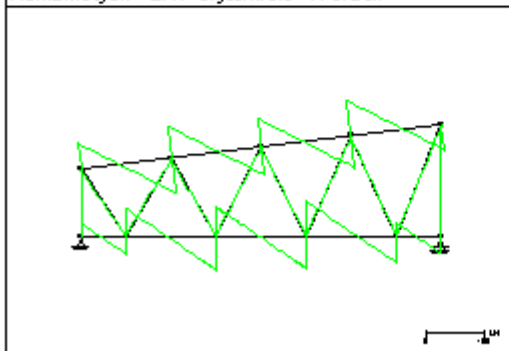
Kombinasjon - LK4 Moment - 1. orden



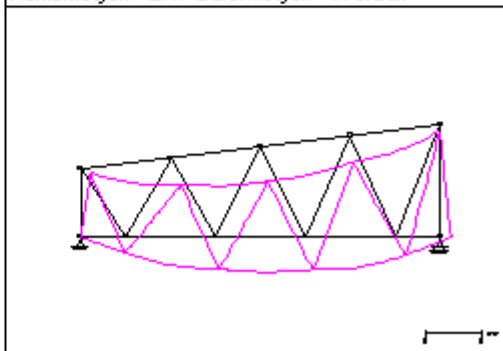
Kombinasjon - LK4 Normalkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK4 Skjærkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK4 Deformasjon - 1. orden

**Oppleggsreaksjoner - 1. orden Kombinasjon: LK4**

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)	Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	448.6	0	2	0	453.7	0

Rammeberegning 4.21
GBS Data AS

8 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

Kombinasjon - LK4 Element : 1 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	23.2	0	6.000	-24.8	-57.6	380.4	12.400	41.9	-1.9	296.6
0.900	10.2	-0.6	0	6.000	-24.8	51.8	444.8	14.000	4.9	-44.4	296.6
2.000	-6.6	-29.8	0	8.000	25.8	-1.3	444.8	14.000	4.9	24.1	0
2.000	-6.6	48.5	380.4	10.000	-29.8	-54.3	444.8	14.900	15.8	0.2	0
3.800	37.8	0.8	380.4	10.000	-29.8	61.7	296.6	16.000	0	-29.0	0

Kombinasjon - LK4 Element : 1 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	8.000	0.58	-3.74	16.000	1.08	0

Kombinasjon - LK4 Element : 2 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	45.3	-237.7	6.248	28.6	-2.2	-448.4	12.093	-33.5	-56.7	-390.9
1.814	38.9	-2.4	-231.8	8.062	-18.7	-49.9	-442.4	12.093	-33.5	61.3	-165.0
4.031	-31.2	-60.8	-224.5	8.062	-18.7	49.4	-404.1	14.512	37.9	-2.3	-157.1
4.031	-31.2	56.1	-455.7	9.876	27.6	1.6	-398.2	16.125	0	-44.7	-151.8

Kombinasjon - LK4 Element : 2 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	1.07	-0.41	7.256	0.90	-3.67	16.125	-0.11	-0.67
2.419	1.17	-2.28	8.868	0.73	-3.67			

Kombinasjon - LK4 Element : 3 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-425.3	3.000	0	0	-421.9

Kombinasjon - LK4 Element : 3 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	3.000	1.07	-0.41

Kombinasjon - LK4 Element : 4 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	413.4	1.803	-1.0	0	415.1	3.606	0	1.1	416.8

Kombinasjon - LK4 Element : 4 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-1.69	3.606	1.07	-0.41

Kombinasjon - LK4 Element : 5 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	-304.6	2.016	1.2	0	-302.6	4.031	0	-1.1	-300.6

Kombinasjon - LK4 Element : 5 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-1.69	4.031	1.14	-2.80

Rammeberegning 4.21
 © NOIS as

9 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmaavn: **GBS Data AS**
Kombinasjon - LK4 Element : 6 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	128.6	2.016	-1.2	0	130.6	4.031	0	1.1	132.6

Kombinasjon - LK4 Element : 6 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.37	-3.43	4.031	1.14	-2.80

Kombinasjon - LK4 Element : 7 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	-1.3	2.236	1.3	0	1.0	4.472	0	-1.1	3.3

Kombinasjon - LK4 Element : 7 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.37	-3.43	4.472	0.81	-3.65

Kombinasjon - LK4 Element : 8 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	-113.9	2.236	-1.3	0	-111.6	4.472	0	1.1	-109.3

Kombinasjon - LK4 Element : 8 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.79	-3.48	2.012	0.76	-3.58	4.472	0.81	-3.65

Kombinasjon - LK4 Element : 9 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	239.5	2.462	1.4	0	242.1	4.924	0	-1.1	244.6

Kombinasjon - LK4 Element : 9 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.79	-3.48	4.924	0.32	-2.86

Kombinasjon - LK4 Element : 10 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	-348.4	2.462	-1.4	0	-345.8	4.924	0	1.1	-343.2

Kombinasjon - LK4 Element : 10 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.08	-1.93	4.924	0.32	-2.86

Kombinasjon - LK4 Element : 11 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	417.5	2.693	1.5	0	420.4	5.385	0	-1.1	423.3

Rammeberegning 4.21

10 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\Rammedocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: **GBS Data AS**

Kombinasjon - LK4 Element : 11 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.08	-1.93	5.385	-0.11	-0.67

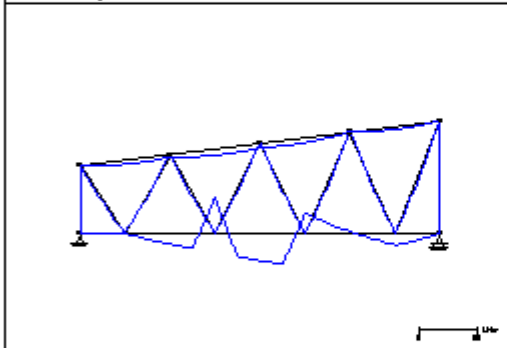
Kombinasjon - LK4 Element : 12 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-424.7	5.000	0	0	-419.0

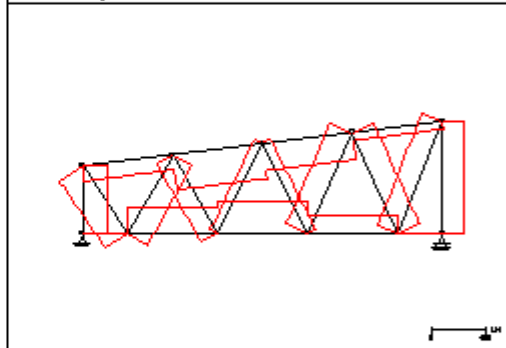
Kombinasjon - LK4 Element : 12 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.08	0	5.000	-0.11	-0.67

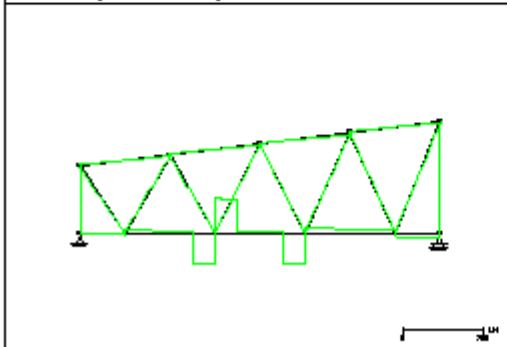
Kombinasjon - LK2 Moment - 1. orden



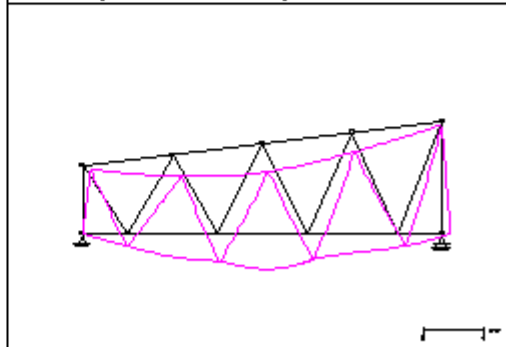
Kombinasjon - LK2 Normalkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK2 Skjærkraft - 1. orden




Kombinasjon - LK2 Deformasjon - 1. orden



Oppleggsreaksjoner - 1. orden Kombinasjon: LK2

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)	Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	191.4	0	2	0	167.6	0

Rammeberegning 4.21



11 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmanavn: **GBS Data AS**
Kombinasjon - LK2 Element : 1 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.7	0	2.000	-0.3	10.1	194.0	10.000	-30.4	-77.7	232.1
0.900	0.8	0	0	6.000	-54.3	-77.2	194.0	10.000	-30.4	15.6	130.5
2.000	-0.3	-2.0	0	6.000	-54.3	89.6	232.1	16.000	0	-10.5	0

Kombinasjon - LK2 Element : 1 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	8.000	0.30	-2.33	16.000	0.54	0

Kombinasjon - LK2 Element : 2 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	4.6	-111.3	6.450	8.9	-0.1	-262.4	12.093	-0.1	-5.2	-202.7
2.620	5.9	-0.1	-110.7	8.062	6.3	-3.1	-262.0	12.093	-0.1	3.7	-61.1
4.031	4.0	-2.7	-110.4	8.062	6.3	2.1	-203.6	14.109	3.6	0	-60.6
4.031	4.0	4.2	-262.9	9.272	7.5	-0.1	-203.3	16.125	0	-3.6	-60.1

Kombinasjon - LK2 Element : 2 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	-0.18	7.659	0.41	-1.83	16.125	-0.07	-0.25

Kombinasjon - LK2 Element : 3 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-189.8	3.000	0	0	-185.6

Kombinasjon - LK2 Element : 3 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	3.000	0.54	-0.18

Kombinasjon - LK2 Element : 4 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	195.9	1.803	-1.2	0	198.0	3.606	0	1.4	200.1

Kombinasjon - LK2 Element : 4 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-0.82	3.606	0.54	-0.18

Kombinasjon - LK2 Element : 5 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	-172.1	2.016	1.4	0	-169.7	4.031	0	-1.4	-167.3

Kombinasjon - LK2 Element : 5 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-0.82	4.031	0.59	-1.40

Rammeberegning 4.21
GBS Data AS

12 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: **GBS Data AS**

Kombinasjon - LK2 Element : 6 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	131.2	2.016	-1.4	0	133.7	4.031	0	1.4	136.1

Kombinasjon - LK2 Element : 6 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.19	-1.83	4.031	0.59	-1.40

Kombinasjon - LK2 Element : 7 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	60.5	2.236	1.5	0	63.3	4.472	0	-1.4	66.0

Kombinasjon - LK2 Element : 7 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.19	-1.83	2.236	0.34	-1.86	4.472	0.38	-1.83

Kombinasjon - LK2 Element : 8 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-70.5	2.236	-1.5	0	-67.7	4.472	0	1.4	-65.0

Kombinasjon - LK2 Element : 8 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.41	-1.71	2.460	0.34	-1.80	4.472	0.38	-1.83

Kombinasjon - LK2 Element : 9 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	172.3	2.462	1.7	0	175.4	4.924	0	-1.4	178.5

Kombinasjon - LK2 Element : 9 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.41	-1.71	4.924	0.12	-1.27

Kombinasjon - LK2 Element : 10 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-176.4	2.462	-1.7	0	-173.3	4.924	0	1.4	-170.2

Kombinasjon - LK2 Element : 10 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	-0.79	4.924	0.12	-1.27

Kombinasjon - LK2 Element : 11 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	158.5	2.693	1.9	0	161.9	5.385	0	-1.4	165.4

Rammeberegning 4.21
 GBS Data AS

13 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmaavn: GBS Data AS
Kombinasjon - LK2 Element : 11 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	-0.79	5.385	-0.07	-0.25

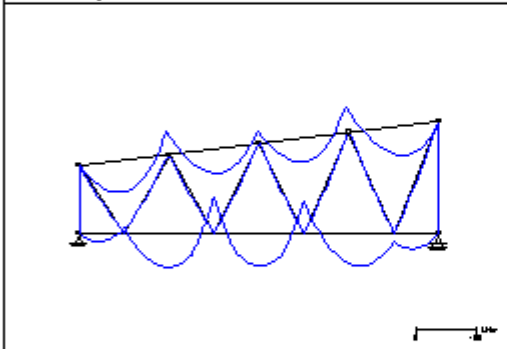
Kombinasjon - LK2 Element : 12 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-157.1	5.000	0	0	-150.2

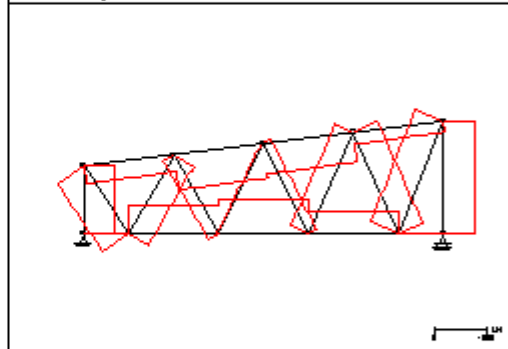
Kombinasjon - LK2 Element : 12 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	0	5.000	-0.07	-0.25

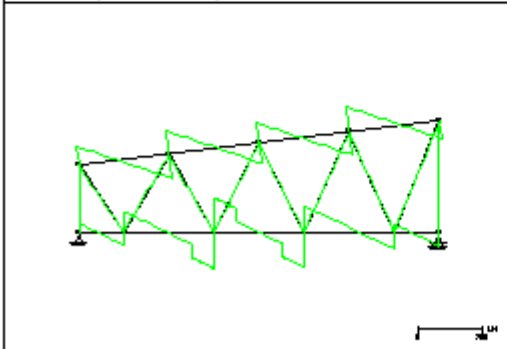
Kombinasjon - LK3 Moment - 1. orden



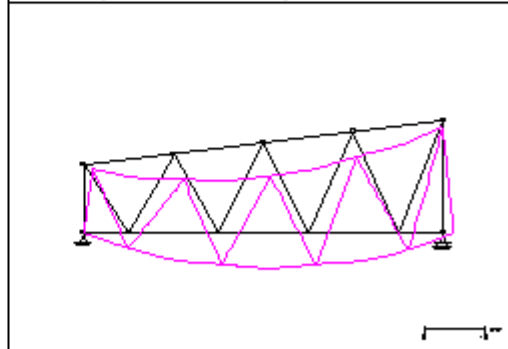
Kombinasjon - LK3 Normalkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK3 Skjærkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK3 Deformasjon - 1. orden

**Oppleggsreaksjoner - 1. orden Kombinasjon: LK3**

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)	Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	646.0	0	2	0	637.1	0

Rammeberegning 4.21

14 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

Kombinasjon - LK3 Element : 1 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	29.8	0	6.000	-58.7	-111.1	565.3	12.400	52.9	2.9	429.8
0.900	12.9	-1.1	0	6.000	-58.7	110.1	663.0	14.000	13.7	-52.0	429.8
2.000	-9.0	-38.8	0	8.000	52.8	1.4	663.0	14.000	13.7	27.5	0
2.000	-9.0	66.2	565.3	10.000	-52.9	-107.2	663.0	14.800	24.7	0	0
3.950	54.8	-0.7	565.3	10.000	-52.9	85.3	429.8	16.000	0	-41.2	0

Kombinasjon - LK3 Element : 1 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	8.000	0.86	-5.76	16.000	1.60	0

Kombinasjon - LK3 Element : 2 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	59.3	-348.4	6.248	40.1	-2.7	-682.9	12.093	-42.6	-74.1	-581.6
1.814	51.5	-2.5	-340.7	8.062	-20.8	-64.4	-675.2	12.093	-42.6	79.2	-233.4
4.031	-37.8	-78.0	-331.2	8.062	-20.8	63.2	-598.8	14.512	49.4	-3.2	-223.1
4.031	-37.8	72.9	-692.3	9.876	37.9	1.5	-591.1	16.125	0	-58.1	-216.3

Kombinasjon - LK3 Element : 2 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	1.59	-0.59	7.256	1.32	-5.43	16.125	-0.17	-0.95
2.419	1.73	-3.31	8.667	1.10	-5.41			

Kombinasjon - LK3 Element : 3 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-616.2	3.000	0	0	-612.0

Kombinasjon - LK3 Element : 3 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	3.000	1.59	-0.59

Kombinasjon - LK3 Element : 4 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	609.9	1.803	-1.2	0	609.9	3.606	0	1.4	612.0

Kombinasjon - LK3 Element : 4 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-2.49	3.606	1.59	-0.59

Kombinasjon - LK3 Element : 5 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	-459.8	2.016	1.4	0	-457.4	4.031	0	-1.4	-455.0

Kombinasjon - LK3 Element : 5 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-2.49	4.031	1.70	-4.14

Rammeberegning 4.21
 © GBS Data AS

15 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDoos\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmaavn: **GBS Data AS**
Kombinasjon - LK3 Element : 6 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	224.6	2.016	-1.4	0	227.0	4.031	0	1.4	229.4

Kombinasjon - LK3 Element : 6 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	-5.14	4.031	1.70	-4.14

Kombinasjon - LK3 Element : 7 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	30.7	2.236	1.5	0	33.4	4.472	0	-1.4	36.2

Kombinasjon - LK3 Element : 7 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.54	-5.14	4.472	1.19	-5.41

Kombinasjon - LK3 Element : 8 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-174.1	2.236	-1.5	0	-171.4	4.472	0	1.4	-168.6

Kombinasjon - LK3 Element : 8 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	1.18	-5.13	2.236	1.13	-5.30	4.472	1.19	-5.41

Kombinasjon - LK3 Element : 9 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	382.4	2.462	1.7	0	385.5	4.924	0	-1.4	388.6

Kombinasjon - LK3 Element : 9 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.18	-5.13	4.924	0.45	-4.15

Kombinasjon - LK3 Element : 10 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.4	-515.2	2.462	-1.7	0	-512.1	4.924	0	1.4	-509.0

Kombinasjon - LK3 Element : 10 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.60	-2.76	4.924	0.45	-4.15

Kombinasjon - LK3 Element : 11 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.4	593.8	2.693	1.9	0	597.2	5.385	0	-1.4	600.7

Rammeberegning 4.21
GBS Data AS

16 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: GBS Data AS

Kombinasjon - LK3 Element : 11 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.60	-2.76	5.385	-0.17	-0.95

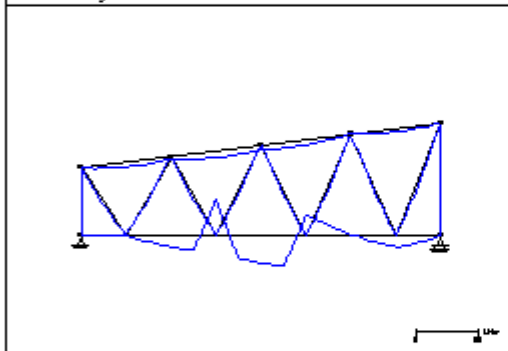
Kombinasjon - LK3 Element : 12 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-595.9	5.000	0	0	-589.0

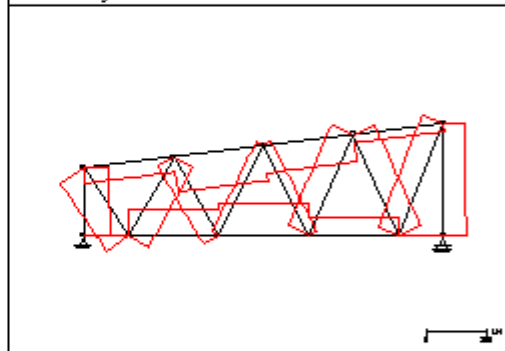
Kombinasjon - LK3 Element : 12 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	1.60	0	5.000	-0.17	-0.95

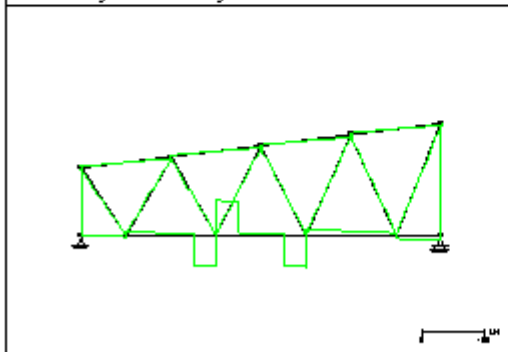
Kombinasjon - LK5 Moment - 1. orden



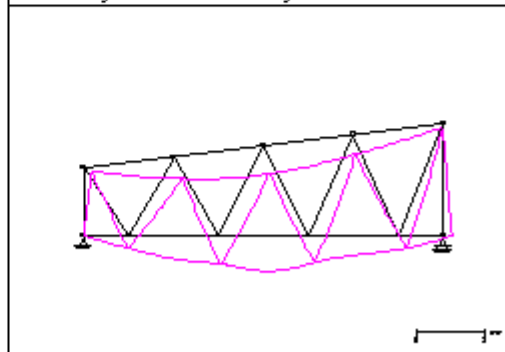
Kombinasjon - LK5 Normalkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK5 Skjærkraft - 1. orden



Kombinasjon - LK5 Deformasjon - 1. orden



Oppleggsreaksjoner - 1. orden Kombinasjon: LK5

Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)	Node	Rx (kN)	Ry (kN)	Rm (kNm)
1	0	131.4	0	2	0	117.8	0

Rammeberegning 4.21
 © GBS Data AS

17 (19)

 Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
 Utført av:
 Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

 Dato: 2001-07-03
 Signatur:
 Firmanavn: **GBS Data AS**
Kombinasjon - LK5 Element : 1 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.5	0	2.000	-0.1	7.0	130.7	10.000	-19.4	-49.3	156.2
1.000	0.7	0	0	6.000	-34.2	-49.1	130.7	10.000	-19.4	10.7	89.1
2.000	-0.1	-1.5	0	6.000	-34.2	56.7	156.2	16.000	0	-7.2	0

Kombinasjon - LK5 Element : 1 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	8.000	0.20	-1.55	16.000	0.36	0

Kombinasjon - LK5 Element : 2 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	3.6	-75.4	6.248	6.1	0.1	-175.2	12.093	-0.4	-4.1	-136.6
2.419	4.2	-0.1	-74.9	8.062	3.8	-2.6	-174.8	12.093	-0.4	3.1	-42.3
4.031	2.2	-2.5	-74.6	8.062	3.8	2.0	-137.4	14.109	2.9	0.1	-41.9
4.031	2.2	3.4	-175.6	9.473	5.1	-0.1	-137.1	16.125	0	-2.9	-41.5

Kombinasjon - LK5 Element : 2 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.37	-0.12	7.659	0.28	-1.24	16.125	-0.05	-0.17

Kombinasjon - LK5 Element : 3 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-129.9	3.000	0	0	-126.5

Kombinasjon - LK5 Element : 3 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	0	3.000	0.37	-0.12

Kombinasjon - LK5 Element : 4 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	132.3	1.803	-1.0	0	134.0	3.606	0	1.1	135.7

Kombinasjon - LK5 Element : 4 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-0.55	3.606	0.37	-0.12

Kombinasjon - LK5 Element : 5 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	-115.5	2.016	1.2	0	-113.5	4.031	0	-1.1	-111.5

Kombinasjon - LK5 Element : 5 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0	-0.55	4.031	0.40	-0.95

Rammeberegning 4.21

18 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen
Utført av:
Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Dato: 2001-07-03
Signatur:
Firmanavn: **GBS Data AS**

Kombinasjon - LK5 Element : 6 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	84.9	2.016	-1.2	0	87.0	4.031	0	1.1	89.0

Kombinasjon - LK5 Element : 6 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.13	-1.23	4.031	0.40	-0.95

Kombinasjon - LK5 Element : 7 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	37.0	2.236	1.3	0	39.3	4.472	0	-1.1	41.6

Kombinasjon - LK5 Element : 7 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.13	-1.23	4.025	0.26	-1.24			
2.236	0.24	-1.26	4.472	0.26	-1.23			

Kombinasjon - LK5 Element : 8 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	-47.3	2.236	-1.3	0	-46.0	4.472	0	1.1	-42.7

Kombinasjon - LK5 Element : 8 Deformasjon - 1. orden

Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)	Lengde(m)	u (mm)	y (mm)
0	0.28	-1.16	2.460	0.22	-1.22	4.472	0.26	-1.23

Kombinasjon - LK5 Element : 9 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	113.1	2.462	1.4	0	115.7	4.924	0	-1.1	118.3

Kombinasjon - LK5 Element : 9 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.28	-1.16	4.924	0.08	-0.87

Kombinasjon - LK5 Element : 10 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	-1.1	-119.5	2.462	-1.4	0	-116.9	4.924	0	1.1	-114.3

Kombinasjon - LK5 Element : 10 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.36	-0.54	4.924	0.08	-0.87

Kombinasjon - LK5 Element : 11 Tverrsnittsverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	1.1	109.1	2.693	1.5	0	112.0	5.385	0	-1.1	114.9

Rammeberegning 4.21

19 (19)

Prosjekt: Eksempel for brukerveiledningen

Dato: 2001-07-03

Utført av:

Signatur:

Prosjektfil: C:\RammeDocs\Eksempel.ram

Firmanavn: **GBS Data AS****Kombinasjon - LK5 Element : 11 Deformasjon - 1. orden**

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.36	-0.54	5.385	-0.05	-0.17

Kombinasjon - LK5 Element : 12 Tverrsnittverdier - 1. orden

Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Lengde(m)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)
0	0	0	-110.6	5.000	0	0	-104.8

Kombinasjon - LK5 Element : 12 Deformasjon - 1. orden

Lengde (m)	u (mm)	y (mm)	Lengde (m)	u (mm)	y (mm)
0	0.36	0	5.000	-0.05	-0.17

9. Ordforklaringer

Grid

Rutenett

E-mail

Elektronisk post. F.eks. Microsoft Mail eller Microsoft Exchange

Gerberbjelker

Gerberbjelker er statisk bestemte leddkoblede bjelker over flere spenn.

Åser

Ås er en spesiell trekonstruksjonstype, mye brukt i tak, der bærende bjelker vanligvis legges med omlegg. På denne måten er det mulig å få en kontinuerlig forbindelse.

10. Indeks

A

Arbeidsområde 19

B

Beregning 16, 50, 87
Beregningsmetode 87
Betongdimensjonering 1
Bygge opp en modell 12, 16

D

Definerte lastretninger 88
Definisjoner 59, 88
Deinstallering 3
Diagram 62
Diagram i resultatmodus 61

E

Egentyngde 81
Eksempel 89
Element 8, 33, 59, 88
Elementdata 34, 35
Elementvalg 17
E-mail 2

F

Felles 71
Fil 11–12, 15, 17, 20, 22
Filbehandling 11
Fjærkrefter 67
Fordelt last 78
Fortegnsregler 88

G

Generelt 1
Geometri 14, 34
Geotrimodus 13, 73
Globale akseretninger 88
Grafisk arbeidsområde 84

H

Hjelp 57, 59, 87
Hovedvindu 19
Hvordan bruke programmet 11

I

Inndata 13–15, 89
Inndata i Dimensjoneringsmodus 48
Inndata i Geotrimodus 29
Innstillinger 51
Installering 3
Internett 2
Introduksjon 1

J

Jevnt fordelt last 78

K

Klargjøring 13
Kombinasjoner 60

L

Lagre data 12, 15–16, 22
Lagre data på en ny fil 12
Lagre som 12
Laster 8, 12–13, 15–16, 59, 70, **Error! Not a valid bookmark in entry on page 87**
Lastkombinasjoner 8, 16, 50, 70
Lastmodus 59, 77
Lasttilfeller 8, 15, 58, 60
Ledd 8, 14, 35, 36
Likevektskontroll 70
Lister 49
Lokale elementretninger 88

M

Makroer 1
Maks negativt moment 68
Maks spenninger 69
Maks/Min tabeller 68
Materiale 8, 15
Meny i hovedvinduet 20
Modellering av knutepunkter og elementer 13
Moment på element 80
Mus 33, 34

N

Nodeforskyvning 81
Nodeforskyvninger 65
Nodelast 79
Nodesnittkrefter 63
NOIS 2

O

Om 1–2, 7, 13–16, 16–17, 31, 33, 36, 65, 87
Om programmet 11
Opplagring 14, 87
Opplegg 8
Oppleggsreaksjoner 66

P

Programbeskrivelse 19
Programoppfølging 2
Prosjektstatistikk 30
Punktlast på element 80

R

Reaksjonskrefter 70, 88
Resultater 8, 16–17, 17, 94
Resultatmodus 83

S

Se på enkeltresultater 17
Se på resultater for hele modellen 16
Sende data 12
Sentralbord 2
Skriv ut 17, 28
Skriver ut data 17
Skriverinstillinger 17, 28
Starte programmet 11
Statikk 1
Status 16
Ståldimensjonering 1, 84
Support 2

T

Tabeller 62
Tabeller i resultatmodus 63
Tegneflate 13
Telefaks 2
Temperaturlast 81
Teori 1, 7, 12, 50, 87
Tittel 13, 30
Tredimensjonering 1
Tverrsnitt 8, 15, 31

U

Utføre analyse 16
Utskriftsvalg 17

V

Valg 50
Valg av skriver 17, 28
Verktøylinje 19
Verktøytaster 71
Vinduer 56

Vis 16, 28, 63

Å

Åpen en av de fire sist brukte filer 12
Åpne en datafil 12
Åpne modell 12, 21