
1	HENSIKT OG OMFANG	2
2	LASTBILDE	3
3	GENERELT OM STÅLMASTER	4
	3.1.1 B-mast.....	4
	3.1.2 H-mast.....	4
4	KREFTER VED FOTEN AV MAST (TOPP AV FUNDAMENT)	5
	4.1 KI-fund program.....	5
	4.2 Utvelgelseskriterier for master	7
5	FORSKYVNING AV FUNDAMENTER VED ULIKE GRUNNFORHOLD.....	8
	5.1 Fundamast program	8
	5.2 Utvelgelseskriterier for fundamenter	10

1 HENSIKT OG OMFANG

Dette kapittel omfatter en kortfattet beskrivelse av dataprogrammer "KI-fund" og "Fundamast".

Som et beregningsalternativ kan programmene nedenfor benyttes for beregning av forskyvninger av stålmaster og mastefundamenter.

Programmet "KI-fund" kan benyttes som et alternativ for å dokumentere størrelsen på kreftene (normalkraft, skjærkraft og moment) på topp av hvert enkelt fundament (fot av mast) som forårsakes av ytre belastninger på masten, samt valg av mastetype.

Programmet "Fundamast" kan benyttes som et alternativ for å dokumenterer hvilket type fundament og bardunfundament som skal benyttes for hvert enkelt lastbilde ved ulike grunnforhold.

2 LASTBILDE

Krefter på mast / fundament kan deles i to hovedgrupper:

- Statiske (permanente) laster ; krefter forårsaket av egenvekt, kurvekrefter og lignende.
- Miljølaster eller dynamiske (variable) laster ; krefter forårsaket av vind, islast, temperaturlast, vibrasjon og lignende.

3 GENERELT OM STÅLMASTER

3.1.1 B-mast

For B-master er kapasitet dimensjonerende. B-mastene er så stive at deformasjonen betyr lite. B-mastene vil som regel vippe (knekke ut) før deformasjonene blir så store at de skaper problemer.

Vipping er av stor betydning for disse typer master. For B-master vil kapasiteten øke når mastene blir kortere.

Fordi B-master har ulik kapasitet om de to hovedaksene (grunnen til at vipping oppstår), vil vindhastigheten også ha betydning på mastens kapasitet.

B-master må kontrolleres både om sterk akse (smalside) og svak akse (bredsider). Vindlasten er dominerende om svak akse og maksimalt tillatt momentet oppgis om sterk akse.

3.1.2 H-mast

For H-master er ofte deformasjoner dimensjonerende (særlig for høye H-master).

Fordi H-master ikke er vippeutsatt og fordi masten har konisk form, slik at mastebredden blir mindre for kortere master, reduseres kapasiteten ved redusert mastelengde.

4 KREFTER VED FOTEN AV MAST (TOPP AV FUNDAMENT)

Før prosjektering av kontaktledningsanlegget kan ansees som ferdig skal alle master beregnes for de belastningene som de skal utsettes for.

Det er laget et program med tittel "KI-fund" som benyttes for å beregne krefter i topp av fundament for kontaktledningsmast med utligger.

4.1 KI-fund program

Programmet "KI-fund" benyttes for å finne krefter på hver enkel mastefot (topp av fundament).

Programmet beregner normalkraft (N), skjærkraft (V) og momentet (M).

Kreftene beregnes som funksjon av kurveradius, masteavstand, type mastefelt (linjemast med enkel utligger, linjemast med dobbel utligger eller siste seksjonsmast før avspennig), maste-funksjoner (avspenningsmast osv), strekk-eller trykkutligger, om mastene skifter side av sporet, hva som henger i masten og lignende, se fig. 7.1.

Programmet gir brukeren et forslag til mastetype for den belastning som masten er utsatt for. I tillegg oppgir programmet kapasitet og forskyvning av masten i x-retning (inkludert utligger) for en gitt kontakttråd høyde.

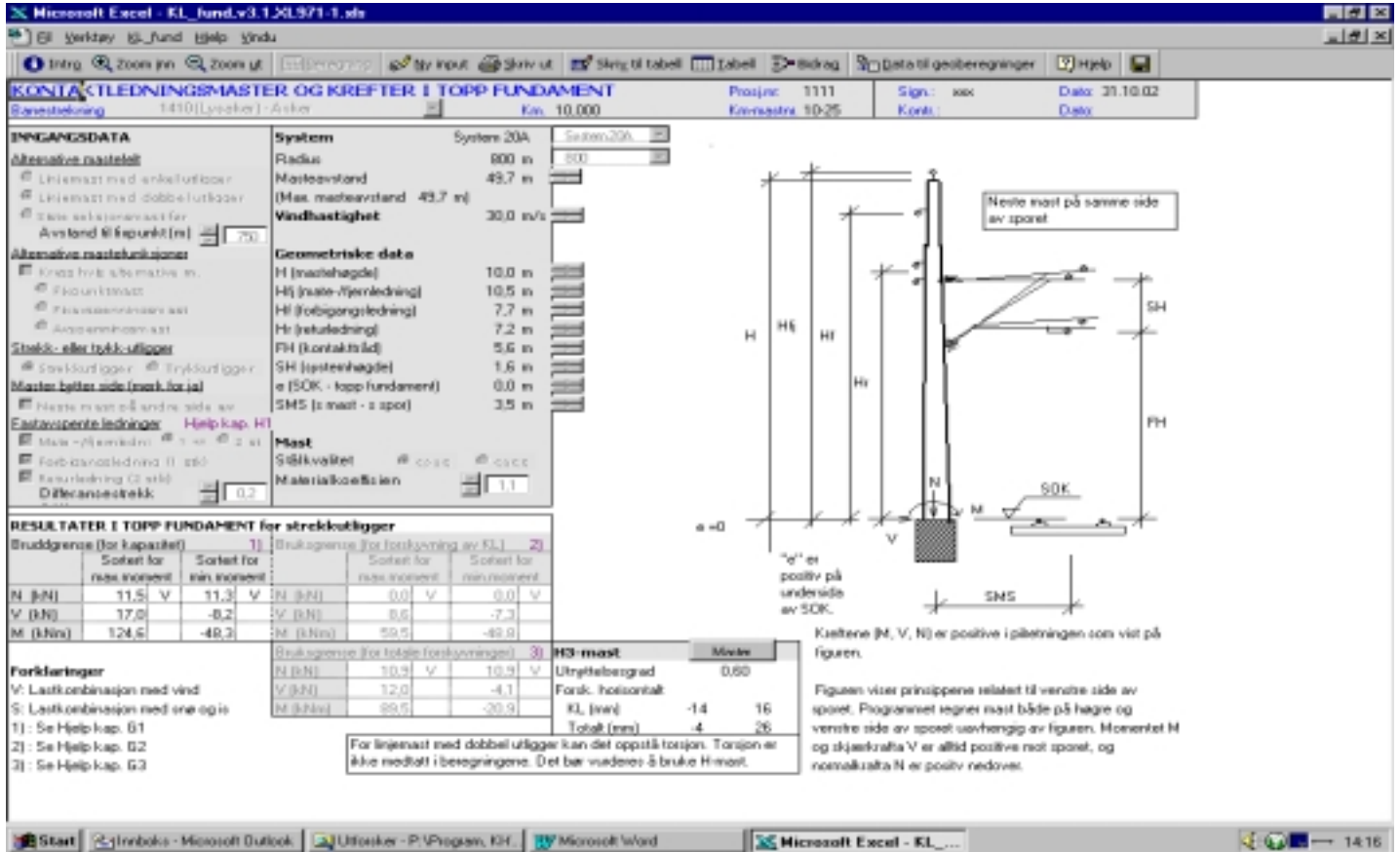


Fig. 7.1: Skjerm bilde fra programmet "KI-fund"

4.2 Utvelgelseskriterier for master

Kriterier for utvelgelse av master ligger i :

- Antall kontaktledningsparter
- Fixplassering
- Antall fastavspenninger med strekkangivelse og vinkel
- Antall loddavspenninger med strekkangivelse og vinkel
- Eventuell fiberkabel
- Seksjonsutligger eller dobbeltutligger
- Returledning
- Mateledning
- Forbigangsledning
- Forsterkningsledning
- Fjernledning
- Dersom det er åk: den horisontale og vertikale last
- Kurveradius og dermed kurvekraft fra alle ovennevnte liner og tråder
- Snø og islaster (er inkludert i beregningene)
- e-mål, er differansen mellom toppskinne og topp fundament

Ved prosjektering skal det tas hensyn til at master tidvis kan få større belastninger enn de vil ende opp med som ferdige anlegg.

For ytterligere mekaniske detaljer vises det til tegningsunderlag og beregninger av master utarbeidet ved ITPE..

5 FORSKYVNING AV FUNDAMENTER VED ULIKE GRUNNFORHOLD

Før prosjektering av kontaktledningsanlegget kan anses som ferdig skal alle fundamenter beregnes for de belastningene som de skal utsettes for samt at grunnforholdene også skal være analysert der fundamentene skal etableres.

Det er laget et program "Fundamast" som kan benyttes for å beregne og dokumentere den analytiske oppførsel av to hovedtyper av mastefundamenter for kontaktledningsmaster; prefabrikkert betongsøylefundament og plasstøpt fundament.

Horisontalforskyvning og utbøyning av fundamentet øker proporsjonalt med økende belastning og bløtere grunnforhold. Ved dimensjonering av fundamenter skal det også tas hensyn til stedlige grunnforhold i tillegg til de kreftene som oppstår på toppen av fundamentet.

Ved dimensjonering av fundamenter skal det tas hensyn til moment (M), skjærkraft (V) og normalkraft (N).

5.1 Fundamast program

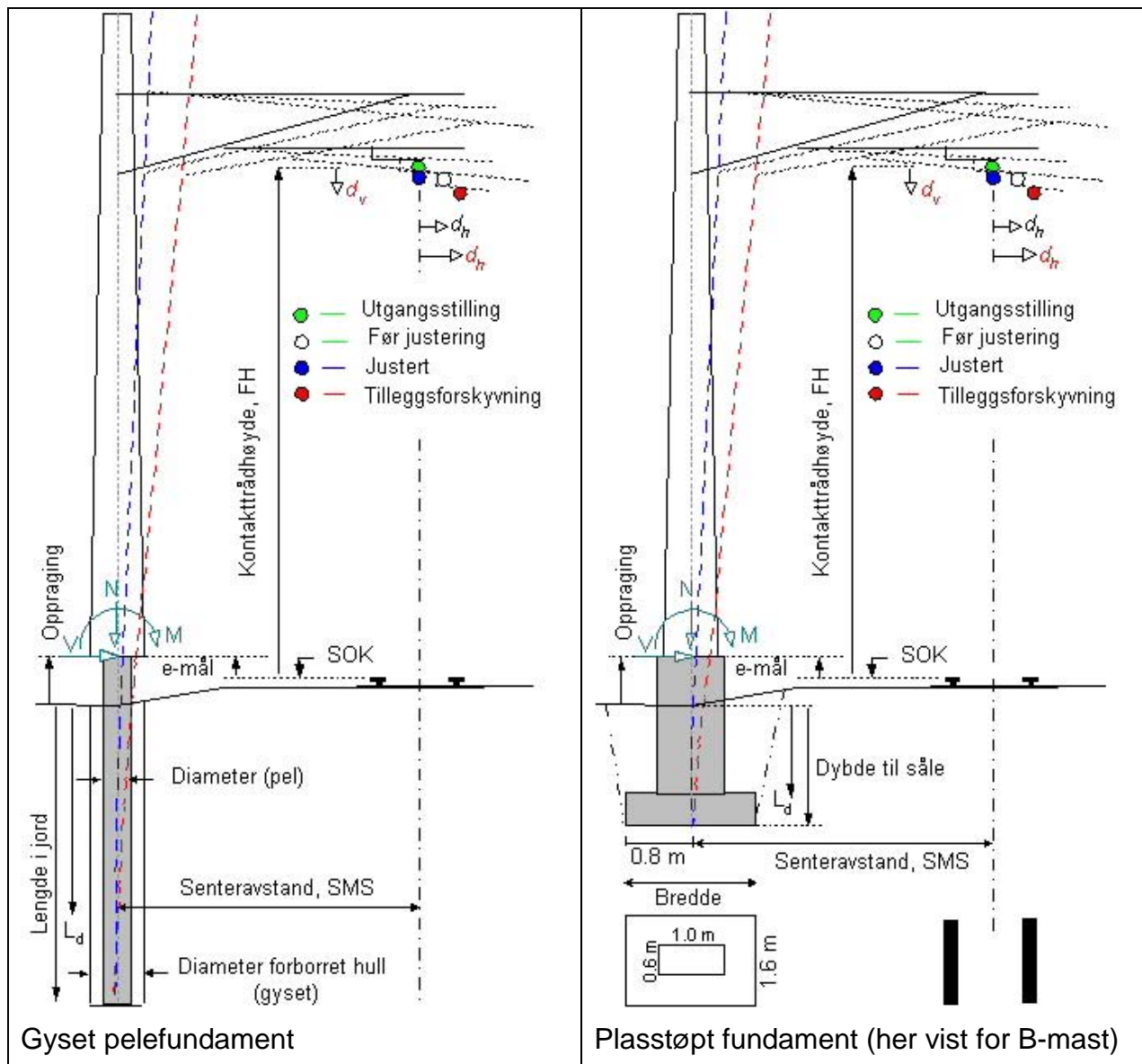
For hver fundamenttype foreligger det kontinuerlige lastforskyvningsforløp for 5 hovedtyper av grunnforhold.

Når kreftene på foten av masten (topp av fundament) er beregnet av programmet "KI-fund", kan programmet "Fundamast" benyttes. Det er opprettet en link mellom de nevnte programmene slik at brukeren kan eksportere de oppnådde kreftene fra "KI-fund" til "Fundamast" for videre analyse.

Rotasjon og utbøyning av fundamentet ved fundamenttopp brukes til å beregne horisontal- og vertikal forskyvning for en gitt kontaktråd høyde.

Programmet kan også brukes til å søke etter nødvendige fundamentlengde (endre lengde i jord) som tilfredsstillende et forskyvningskriterie i bruksgrensetilstanden.

Programmet kan også brukes til å søke etter nødvendige fundamentlengde og diameter for bardunfundamenter ved bardunering av master. Se Fig. 7.2.



Figur 7.2: Skjermbilde fra programmet "Fundamast".

5.2 Utvelgelseskriterier for fundamenter

Kriterier for utvelgelse av fundamenter ligger i :

- Lastbilde
- Type av grunnforhold

Ved prosjektering skal det tas hensyn til at fundamenter tidvis kan få større belastninger enn de vil ende opp med i et ferdig anlegg.