

# Inspektion med endoskop

Endoskop inspektion har været benyttet i rigtig mange år, i blandt andet fly-industrien og ikke mindst af speciallæger. Her tales ofte om "kikkertundersøgelse".

Et endoskop giver konsulenten adgang til at besigtige komponenter, eller dele af komponenter, som det ellers ikke er muligt at få adgang til, uden at skulle adskille eller nedtage komponenten for adskillelse i et værksted.

Endoskopet kan anvendes til inspektion af flere af møllens komponenter. Eksempelvis, men ikke kun, generatorer, vinger, hovedlejer, og i gearkasser. Det er langt overvejende ved inspektion af gearkasser og specielt lejerne i gearkasserne inspektion med endoskop benyttes.

De endoskoper vi benytter, består af en tynd slange (4-6 mm i diameter). For enden af slangen er der kamera og lyskilde. De yderste cirka 30 mm af slangen kan bevæges, således at slangen lettere kan føres gennem vanskelige passager. På en skærm vises direkte levende billeder under inspektionen. Der kan desuden optages både billeder og mindre videoklip til dokumentation af det fundne under inspektionen.

## Fordele ved endoskop

- Adgang til visuel kontrol af nogle af de dele som ellers kun kan besigtiges ved adskillelse.
- Inspektion af dele, det ellers kan være meget tidskrævende at nå ind til, som det kan medføre beskadigelse af dele at nå ind til, eller som vil kræve at gearkassen nedtages.
- Det er en "non destructive test". Der påføres ikke komponenten nogen form for beskadigelse.
- Der fordres ikke særlige driftsforhold, vindhastighed, produktion eller temperatur.
- Endoskopinspektion er den næstbedste kontrol af en komponents fysiske tilstand; adskillelse er naturligvis bedre.

## Begrænsninger med endoskop

- Kun stikprøveinspektion. Man kommer helt tæt på overfladen, men det tager meget lang tid

## Typiske skader fundet med endoskop



*Inspektion af hovedleje, efter der er indtruffet alarm for høj temperatur.*

*Inspektionen bekræfter at der skal iværksettes en udskiftning af hovedlejet.*



*Ved køb af mølle, der konstateres korrosion eller stilstandsmærker i lejer efter lang tid stilstand, danner grundlag for forhandling af pris reduktion.*

at undersøge en stor overflade, derfor kan alle overflader ikke blive set 100 %.

- Der kan være dele, det ikke er muligt at fremføre proben til, på grund af komponentens udformning eller adgangsforhold.
- Komponenten kan være dækket af olie.
- Der kan være behov for at skulle aftappe gearkassens olie for at få adgang til dele.

## Hvornår skal man vælge endoskop

- Ved udløb af garanti – eller når vil undersøge om det er muligt at reparere gear på stedet.
- Ved indikation på problemer, f.eks. støj, vibrationer, fund af partikler i filtre eller på magnet.
- Inden man investerer i en brugt mølle og ønsker at kende tilstanden bedst mulig.
- Ved kendte fejl på gearkassen, og man ønsker at følge udviklingen for planlægning af det mest optimale tidspunkt for en udskiftning.
- Hvis man ønsker at fastslå hvilke opgraderinger der er udført.
- Når man ønsker at kende gearrets tilstand for indhentning af pris på renovering/ombytning.
- Ved skift af anden hovedkomponent er det en ofte relevant at kende tilstanden af hovedlejet eller gearkassen, og således imødegå risikoen for at skulle rekvirere kran få måneder senere.
- Øjebliksvurdering af tilstanden.

Vi oplever at gearenes tilstand oftest ikke vurderes i detaljer eller særligt grundigt som en naturlig del af service.

Husk olieanalysen er primært et udtryk for oliens tilstand og kun i begrænset omfang kan give et indblik i gearrets tilstand.

Vi råder over flere endoskoper fra førende leverandører. Vi har udført et stort antal endoskop inspektioner siden 2006. Og har derfor stor erfaring med denne inspektions form.

Danmarks Vindmølleforenings tekniske konsulenter er uvildige, erfarne og seriøse.

Teknisk afdeling er certificeret efter ISO 9001. Det sikrer, at kvaliteten af vores arbejde altid er i fokus og har højeste prioritet.

De udfører hvert år eftersyn i et meget stort antal vindmøller og har derfor et detaljeret kendskab til alle vindmøllefabrikater, -størrelser og -typer.

Erfaringsopsamlingen er et stort aktiv for alle vindmølleejere.



Garantiudløb. Tandskade konstateret i MW gear ved garantiudløb.



Tidlig skade: Begyndende afskalning på inderringen i et gearleje.

## Priser

Tillægspris til minimum et komponenteftersyn:

Møller under 1.500 kW	5.400 kr.
Møller på 1.500 kW og derover	6.900 kr.
Gear med to planettrin	8.000 kr.

Priserne er medlemspriser 2017, incl. transport og rapporter, excl. moms.

Danmarks Vindmølleforening  
Ellemarksvej 47  
8000 Århus C

Tlf. 8611 2600

info@dkvind.dk  
www.dkvind.dk

