

Løbende kontrol af gear-olien kan spare store beløb



Af Strange Skriver
Teknisk konsulent i
Danmarks Vindmølleforening

Igennem de seneste 5 år har vi igennem vores Udvidede Konsulentaftaler udført et stort antal undersøgelser af udskiftede oliefiltre.

Ved hjælp af denne form for undersøgelse kan det med meget stor sikkerhed bestemmes, om der er unormalt slid i gearret. Når der forekommer slid i gearret, vil der blive fremstillet slidpartikler i forskellige størrelser, og de fleste af disse partikler vil blive opsamlet i oliefiltrene. Ved at undersøge oliefiltrernes indhold af slidpartikler får man således et ret præcist billede af, hvor meget materiale, der er slidt af gearrets komponenter i den periode, filteret har været monteret.

Det er netop dette, at man får et opsummeret billede af det samlede slid igennem en periode, der gør denne metode velegnet. De fleste andre metoder til bestem-

melse af gearrets tilstand giver et øjebliksbillede af gearrets tilstand.

Teknikken bag olie-filtre

Der anvendes i de fleste vindmøller to forskellige typer filtre: Et in-line filter og et off-line filter. In-line filteret sidder i serie med oliepumpe og køler. Der kommer forholdsvis store mængder olie igennem filteret, og derfor kan det ikke have en helt fin maskestørrelse, idet det vil give et meget stort tryktab. Derfor anvendes også et off-line filter med et meget finere filterelement, som kan frafiltrere de mindste partikler. Dette filter har sin egen pumpe, som giver en lille oliemængde.

Et in-line filter-element består af flere lag filterdug af forskellig finhed. Yderst er gerne et trådnæt for at give form og styrke til disse lag af filterdug. Dugene er herefter foldede for at få en stor overflade og er monteret rundt om et perforeret stålør. Et off-line filter er gerne et såkaldt dybdefilter bestående af sammenlignede skiver af sammenpressede cellulosefibre, som tilbageholder partiklerne ved passage.

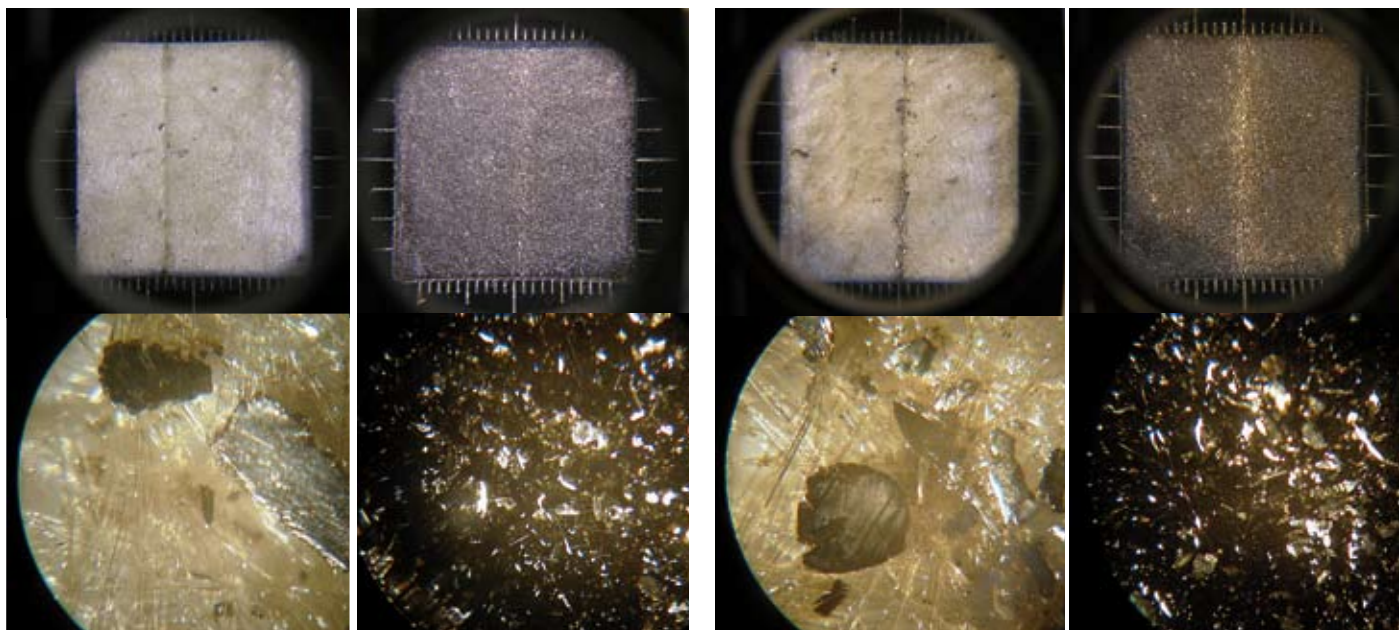
Undersøgelsen af filtrene

Ved en filterundersøgelse bliver et stykke af in-line filteret skåret ud og de enkelte lag foldet ud, så man med forskellige forstørrelser kan fotografere filterdugene. Off-line filterelementerne adskilles i skiverne, og der ses efter partikler på overfladen af disse skiver.

Normalt vil de fleste slidpartikler findes i in-line filteret, idet der pumpes den største mængde olie igennem dette filter. Vi har dog i nogle tilfælde set, at de fleste slidpartikler sidder i off-line filteret. Det kan afhænge af, hvor på gearret de to pumper suger fra.

Hvad afslører filtre og partikler?

Slidpartikler er forskellige. Fra et nyt gear vil der normalt forekomme lidt indkøringsslid fra især ringgearret i planettrinnet. Disse slidpartikler vil forekomme i et mindre tidsrum efter opstart af gearret. Partiklerne er meget små og vil for det meste blive opsamlet i off-line filteret. Slidpartikler fra lejer er det hyppigste slid-



NEG Micon, 750 kW, Flender 4300.2

Filterundersøgelse. Januar 2007

NEG Micon, 750 kW, Flender 4300.2

Filterundersøgelse. August 2007

fænomen i gearkasser i vindmøller. Det er slid i lejerne, der normalt er afgørende for, hvornår et gear er modent til udskiftning. Slid i lejer sker normalt ved, at der skaller forholdsvis store partikler af fra inderring eller yderring, og disse partikler vales over inde i lejet eller kommer i klemme i tandindgrebene. Partiklerne er derfor meget store, op til 1-2 mm og helt flade. Denne form for slidpartikler er et sikkert tegn på slid i et leje i gearet.

Vi har nu så stor erfaring med denne form for undersøgelser, at vi i flere tilfælde har kunnet fortælle møllelejer, hvornår gearet bør udskiftes eller renoveres.

Den mulige besparelse

Det er desværre ikke muligt at forhindre, at gearene slides, og renovering er nødvendig. Men såfremt det er muligt at forudse et stykke tid i forvejen, at gearet snart skal udskiftes, har man tid til at planlægge renoveringen i følgende detaljer:

- Få tilbud hjem fra forskellige leverandører (se Naturlig Energi november 2009)

- Bestemme sig for renoveringsløsning.
- Bestemme tidspunktet for renoveringen. På denne måde kan man få den billigste løsning på det pågældende tidspunkt, og man kan hindre unødigt driftstab. Det er her, pengene kan spares.

Et par eksempler

For nogle geartypeR ved vi, at gearene kan producere slidpartikler i flere år, uden at gearet havarerer totalt. For andre geartyper bør gearet renoveres straks, når der ses slidpartikler.

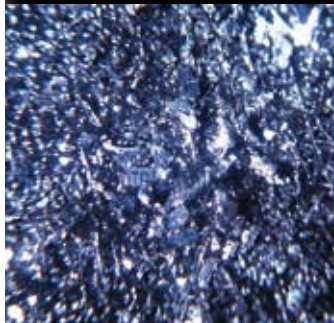
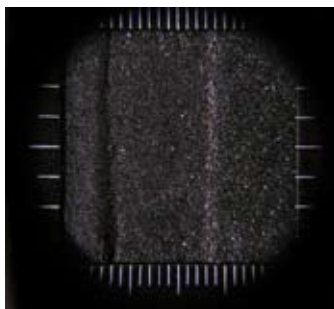
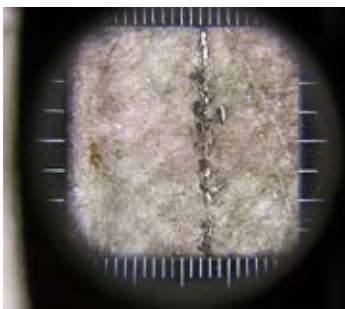
Eksempel 1: NEG Micon, 750 kW, Flender-gear type PEAC 4300.2. Gearet monteret i 1999.

Fotos fra filterundersøgelse i januar 2007 viser få store partikler, men mange mindre slidpartikler. Fotos fra august 2007 viser nu markant flere store partikler, hvilket viser, at der findes unormalt stort slid i gearet. Der foretages flere undersøgelser af filtrene, og fotos fra februar 2009 udviser ligeledes et stort antal store slidpartikler. Gearet har nu kørt i ca. 2 år med relativ stor slidrate, og det anbefales nu at

udskifte gearet til et renoveret gear. Efterfølgende er det udskiftede gear adskilt i september 2009. På fotos af planethjulslejerne ses, at lejrernes indring er kraftigt slidt og har store områder med afskalning af materiale. Derudover fejlede gearet intet.

Eksempel 2: Vestas, V66-1,75 MW, Winergy-gear type PEAB 4395. Gearet er det oprindelige fra december 2002. Undersøgelse af det udskiftede in-line filter viser tilstedeværelse af slidpartikler. Det er tydeligt, at partiklerne er flade og derved stammer fra slid i et leje. Det anbefales at få foretaget en endoskopundersøgelse af gearet.

Vi foretog endoskopundersøgelse i februar 2009, og der blev her fundet slid i et leje på high speed-akslen. Sliddet var endnu begrænset til dette ene leje, således at andre dele i gearet ikke havde taget skade. Det beskadigede leje blev udskiftet på stedet uden demontering af gearkassen. Ovenstående 2 eksempler fra det virkelige liv viser, at det er muligt med en simpel og billig metode at konstatere slid i gearet på et tidligt stadie, så renovering eller udskift-



NEG Micon, 750 kW, Flender 4300.,2

Filterundersøgelse. Februar 2009

NEG Micon, 750 kW, Flender 4300.,2

Planethjulslejer. Gear adskilt. September 2009

ning af gearet kan planlægges, og den bedste og billigste løsning kan findes, og driftstab kan minimeres.

Pålidelig og billig metode

Undersøgelse af oliefiltere er ikke den eneste metode til at bestemme gearets tilstand, men det er vores erfaring, at det er en af de meget pålidelige og absolut billigste metoder. Undersøgelsen kan stå alene som den primære metode til løbende at kontrollere slidraten i gearet, eller den kan være et godt supplement til andre metoder.

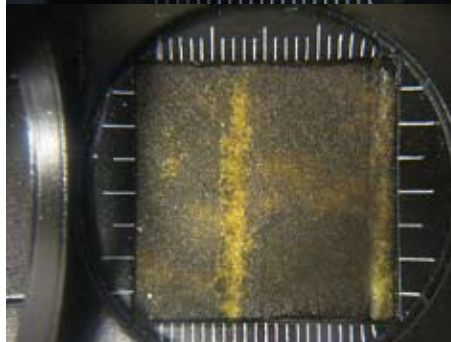
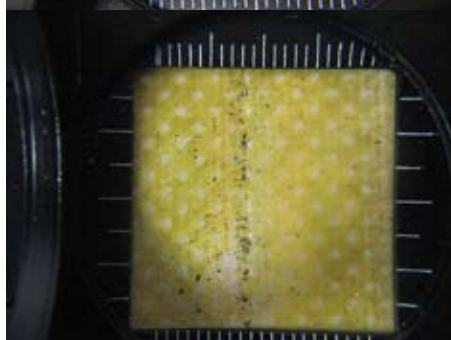
Vi har set flere eksempler på, at servicepersonale har fundet nogle slidpartikler ved udskiftning af oliefiltere. Men er der mange partikler? Det er ikke til at bestemme ud fra nogle partikler i bunden af en beholder. Vi har på baggrund af sådanne fund set eksempler på gear, der er blevet udskiftet. Ved den efterfølgende adskillelse af gearet kunne der ikke findes fejl i et eneste af lejerne! Her anbefaler vi at få undersøgt de udskiftede filtre. Er der ingen unormal mængde partikler i filterene, så er det tilsyneladende de eneste partikler overhovedet, som servicepersonalet har fundet, og gearet kan fortsætte driften.

Vi vil derfor nu tilbyde undersøgelse af oliefiltere til Danmarks Vindmølleforenings medlemmer.

Undersøgelserne kan tilbydes enten som enkeltstående undersøgelser eller som en fortløbende undersøgelse, så slidraten kan følges med tiden.

Det nemmeste er at placere en spand med låg i bunden af møllen, hvorpå der er skrevet, at servicepersonalet skal lægge de udskiftede oliefiltere i spanden. Vi har sådanne spande med påklistede mærkater, som kan rekvireres (se foto).

Servicepersonalet fra stort set alle servicefirmaer kender disse spande og ved, at filterene skal placeres her efter endt serviceeftersyn. Disse spande kan således anvendes til fortløbende undersøgelser, hvor alle udskiftede filtre undersøges. Vi skulle gerne få en henvendelse fra ser-

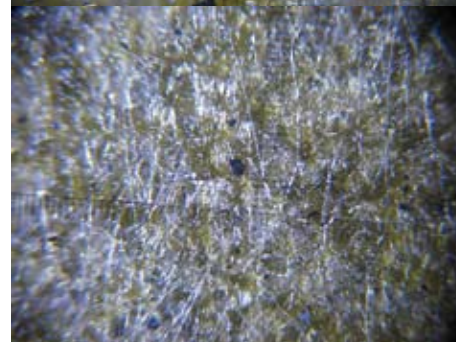
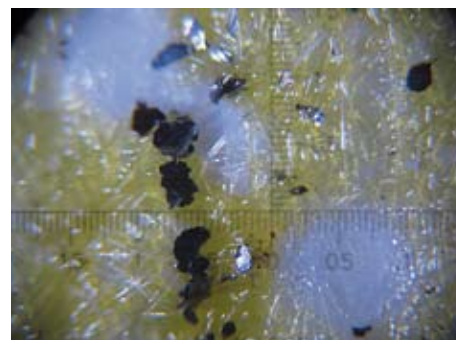


Vestas, 1750 kW, Winergy 4395

vicepersonalet, når der er lagt filtre i spanden, men det er ikke altid, det hænder. Møllejer kan så ringe til os, og vi kan aftale, at vi afhenter filterene i spanden i møllen, hvis vi en dag kommer tæt forbi,



Øverst: Et stykke klippet ud af filterelementet. De enkelte lag i filterelementet. Til venstre: Store partikler på det yderste trådnet. Nedenfor: Slidpartikler på den grove filterdug. Nederst: Slidpartikler på den fine filterdug.



Filterundersøgelse. Januar 2009

ellers må vi beregne kørepenge. Møllejer kan dog også pakke oliefilterene ind og sende dem med posten eller fragtmænden til os. Vi udfærdiger en rapport med fotobilag

for undersøgelse af filter/filtre.

Vi har fastsat følgende priser for disse ydelser gældende for 2010:

Undersøgelse af et in-line oliefilter inklusiv rapport: 1200,00 kr.

Undersøgelse af in-line og off-line filter inklusiv rapport: 1600,00 kr.

Afhentning af filtre i mølle: aftales med møllejer

Undersøgelse af oliefiltre i en Udvidet konsulentaftale: Dette er fortsat inkluderet i prisen for aftalen.

Såfremt der ønskes en aftale om fortløbende filterundersøgelser eller om en enkeltstående filterundersøgelse, så kontakt enten DV-sekretariatet eller de tekniske konsulenter (se side 4).



Spand til opsamling af oliefiltre

Såfremt møllejere ønsker fortløbende undersøgelse, stiller vi en af vores spande i møllen.

Såfremt filtrene sendes til os, bedes de sendt direkte til Strange Skrivners adresse.

Såfremt filtrene sendes til os, vil vi gerne sammen med filtrene have lidt oplysninger om møllen:

- Møllefabrikat og type
- Møllens serienummer
- Gearfabrikat, type og version
- Opstartsdato for gear
- Olietype
- Datoer for isætning af oliefilter og udtagelse af oliefilter.

