



# SKF WindCon

## – en millionbesparelse for Vattenfall

**Takket være SKF's overvågningssystem, SKF WindCon, undgik Vattenfall et større havari på en af deres vindmøller ved Utgrunden i Kalmarsund. Systemet viste en fejl på inderringen i møllens hovedleje. Lejerne blev udskiftet – inden et havari, som kunne have kostet millioner i reparationer og driftsstop blev til virkelighed.**

I 2006 opkøbte Vattenfall 523 vindmøller af det danske elskabs Dong Energy, i henholdsvis Sverige, Danmark, Polen og England. Med i dette køb var Utgrunden 1, som består af syv møller fra General Electric (GE). Hver mølle har en effekt på omkring 1,5 MW. I 2012 ejede Vattenfall helt eller delvist 900 vindmøller i Europa, med en sammenlagt produktionskapacitet på 4 TWh.

Med udsigt over Kalmarsund fra Bergkvara havn kan man, i klart vejr, se Vattenfalls bueformede vindmøllepark med de syv store møller ved Utgrunden. Philippe Mayor er serviceleder på Vattenfall i Bergkvara og i samarbejde med hans kolleger, udfører han service samt forebyggende og korrigerende vedligehold på de syv møller, som ligger 12 km fra Bergkvara havn.

### Udfordringer, som kræver planlægning

I dette tilfælde var det en smule mere kompliceret end sædvanligt. At udskifte et hovedleje, som er omkring 1,5 meter i diameter kræver en specielt udstyret pram med kran. Det kan være svært nok at få maskindele ud af nacellen i 60 meters højde – når det er ude på havet, er det vigtigt at have vejret på sin side. "Det må højest blæse op til otte meter i sekundet, når vi skifter lejet. Derfor er det ekstremt vigtigt at have en konstant overvågning af møllerne, så vi i god tid ved, hvornår noget er ved at ske, så vi kan planlægge ud fra det" udtaler Philippe Mayor.

### SKF's Remote Diagnostic Center

Vattenfall har et vindkraftcenter i Esbjerg. Syv personer overvåger virksomhedens 900 vindmøller og netværksinstallationer rundt

om i Europa, 24 timer i døgnet, alle ugens syv dage. Her modtager de fejlkoder og kan endda fjernstyre hver enkelt mølle fra kontrolrummet. På SKF's Remote Diagnostic Center i Hamborg, har Christian Alberts og hans kolleger til opgave at holde øje med 800 møller, fra forskellige producenter, i 18 lande – både on- og offshore. Det var Christian Alberts, som slog alarm til Vattenfalls analysecenter i Esbjerg, da WindCon-systemet viste en leje fejl på den aktuelle mølle. "Vi blev overraskede over, at systemet kunne vise fejl ved så lave hastigheder. Helt ned til 16-17 omdrejninger per minut. Men det var rigtigt nok" understreger Philippe Mayor. Man tog simpelthen ud til møllen og tog en fedtprøve fra lejehuset, som viste sig at indeholde jernpartikler fra lejet. Philippe Mayor fortsætter: "Vi kunne konstatere fejlen ved en endoskopiundersøgelse".

Vi møder Christian Alberts, SKF i Gøteborg, og spørger mere ind til SKF WindCon systemet. "Systemet fungerer sådan, at vi sætter vibrationsmålere på hele drivlinien – lejehus, gearkasse og generator. Vibrationerne bliver registreret i et tidssignal, som bliver konverteret til et frekvensspektrum. Det første vi gør om morgenen er at tjekke alle de alarmer, vi har modtaget. Det kan være alarmer som følge af skift i vindretning, som kan påvirke nacellens position, men som ikke nødvendigvis er et problem. Offshore vindmøller er ikke statiske, de er i konstant bevægelse" forklarer Christian Alberts. Hver enkelt alarm analyseres, og det vurderes derefter, om handling er påkrævet eller om den blot skyldes vinden. "Det kan vi aldrig vide" uddyber Christian Alberts, "– men med den lange historik, vi har i vores referencedatabase over alle de møller, vi overvåger, kan vi sammenligne og dermed lave en prognose over de afvigelser, som skyldes leje fejl."

Frekvensspektraet er inddelt i tre faser. Når kurven er normal, vises dette med grønt, afvigelser vises med gult, og den sidste fase er rød,

hvor handling er påkrævet, og hvor møllen skal stoppes. "Vi anvender en 10-trinsskala, hvor syv er gult, men fra otte til ti anbefaler vi, at møllen standses" siger Christian Alberts. I tilfældet med GE møllen i Utgrunden blev der noteret et syvtal i november sidste år, og der blev skrevet en rapport til Vattenfall. "Vi bestemmer ikke, om møllen skal stoppes, det er op til ejeren. Men vi kommer med vores anbefalinger og rapporterer, hvis der sker afvigelser" understreger Christian Alberts. I februar havde det gule syvtal udviklet sig til et rødt ottetal, og Philippe Mayor og hans kolleger måtte, da vejret tillod det, udskifte lejet.

### Finder også årsagen til fejl

SKF WindCon finder ikke kun leje fejl, men kan også fortælle, hvad de skyldes og præcis, hvor fejlen er. "Årsagen kan være ubalance, dårlig smøring eller noget helt andet" siger Christian Alberts, og fortsætter "I dette tilfælde opdagede vi, at inderringen var defekt, og derfor kunne vi anbefale kunden at udskifte lejet – inden

der opstod havari, og kunden kunne dermed undgå alle de følgevirkninger, der kunne være".

En vindmølle der producerer omkring 1,5 MW kan, ved gunstige vejrforhold, generere el for 15.000 SEK om dagen. Hvis leje fejlen havde resulteret i et havari, havde et produktionsstop været en realitet – måske i flere måneder – inden skib, kran og reservedele ville være klar, så de nødvendige reparationer kunne udføres. SKF WindCon's rapport gjorde det muligt for Vattenfall at spare adskillige millioner SEK, da man kunne agere hurtigt, og inden et egentligt havari var opstået.

Kontakt SKF's Remote Diagnostic Center i Danmark direkte på tlf. 43 43 66 33.

Vil du gerne vide mere om SKF WindCon? Så send svarkortet retur eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvaer](http://www.skf.dk/forumsvaer)







# Penge sparet er penge tjent

I en verden med store krav om færre omkostninger, hjælper SKF's eksperter inden for Condition Monitoring/tilstandskontrol ABB Service og Norilsk Nickel med at finde løsninger til besparelser.

Industriområdet i Harjavalta, Finland er en by i byen. Harjavalta er med sine blot 7.500 indbyggere ikke kendt for sin størrelse, men omkring tusind mennesker går hver dag igenem portene til industriområdet, og cirka en fjerdedel af disse arbejder på Norilsk Nickels kemiske fabrik. Det er her, SKF hjælper ABB Service og Norilsk Nickel med at reducere omkostningerne.

**SKF arbejder tæt sammen med ABB Service**  
For to år siden indgik SKF en Integrated Maintenance Solution (IMS) aftale med ABB Service, som har det overordnede ansvar for vedligehold og service af Norilsk Nickels maskineri. Aftalen dækker tilstandskontrol, vedligehold, teknisk service og udvikling samt support og uddannelse af ABB Services vedligeholdsteknikere.

Ifølge Petri Saarinen, Platform Development Manager hos SKF, er IMS-aftalen i Harjavalta ret omfattende. Den indeholder vibrationsmålinger, analyse af leje fejl, manuel smøring af maskiner samt service af automatiske smøresystemer. Reservedele, f.eks. lejer, bliver som led i IMS-aftalen, leveret af den lokale SKF-forhandler.

**Et stærkt team**  
"SKF har fastlagt en række specifikke vibrationsmålepunkter på kritiske maskiner. Det gør det muligt for os at finde fejl og mangler i tide – og undgå så mange driftstop, som muligt" udtaler Toni Marila, Maintenance Service Manager i ABB Service.

Da aftalen blev indgået, blev to af ABB Service's medarbejdere overflyttet til SKF, som også ansatte en tredje medarbejder til teamet. To af dem fokuserer på tilstandskontrol og vibrationsmålinger, og en arbejder med smøring.

Med intervaller på fem, ti, femten uger – og nogen gange op til et år – foretager Jari Kuusisto og Tomi Kauppinen de omkring 30 forskellige målinger under på fabrikken, som er nødvendige for at dække det kritiske maskineri i ekstraktions-, og nikkelludviklingsanlægget samt i elektrolysen og reduktionsanlægget.

Når de har udført målingerne og indsamlet data, sender de en samlet analyse samt anbefalinger til ABB Service, som i samråd med Norilsk Nickel og SKF beslutter, hvilke tiltag, der skal iværksættes.

**Opdag ændringer i tide**  
"I gamle dage, hvor ingeniører satte en skrue-trækker på maskinen for at lytte til denne, var det ofte for sent at gøre andet end at udskifte maskinen. I dag får vi de relevante data meget tidligt, og vi kan dermed udnytte maskineriets potentiale – igennem hele dets levetid" siger Toni Marila, ABB.

Tommi Heikkilä, Norilsk Nickel's Maintenance Manager uddyber, "Sidste år havde vi omkring 20.000 anbefalinger. Nogle af disse var justeringer og ændringer, som skulle ske inden for 24 timer. Jo tidligere vi modtager disse data, desto bedre kan vi planlægge vores arbejde."

Når problemer bliver opdaget tidligt, har Norilsk Nickel mere tid til at reagere og til at lukke ned for de berørte dele af processen, starte backup-udstyr og undersøge, om der er reservedele på lager.

Bedre data fører til omkostningsbesparelser i form af længere levetid for maskinerne og ingen eller få driftstop. Hos Norilsk Nickel skal produktionen helst aldrig stoppe helt. "Hvis vi er tvunget til det, vil et komplet driftstop tage os 48 timer" udtaler Tommi Heikkilä, og tilføjer, "med en produktion på syv tons i timen, til 14.000 dollars per ton, vil vores tab hurtigt blive stort."

**Operator Driven Reliability – vedligehold på et nyt niveau**  
Udover IMS-aftalen, indgik Norilsk Nickel også en aftale om et Operator Driven Reliability (ODR) projekt med SKF. Med disse to aftaler inden for de sidste to år, håber Norilsk Nickel at finde forskellige måder at reducere deres omkostninger på.

"ODR-projekter er ofte defineret med en start- og slutdato. Vores fokus er på udvikling og fremskridt, og vi har både stor ekspertise fra forskellige industrier samt avanceret måleudstyr. Disse ting kombinerer vi med vores kunders viden," fortæller Petri Saarinen, SKF.

Alle ODR-projekter bliver skræddersyet i samarbejde med kunden, hvilket især er vigtigt med Norilsk Nickel, hvor det meste af maskineriet er speciallavet.

Kernen i et ODR-projekt er det faktum, at operatørerne ofte er de første til at opdage ændringer ved en maskine. "Operatørerne arbejder i døgndrift, så de ved mere om, hvad der sker på fabrikken, end nogen andre" understreger Tommi Heikkilä, Norilsk Nickel.

"Vores operatører har haft omkring ½ års uddannelse og har derefter arbejdet med ODR-projektet i omkring 6 måneder. I denne periode har vi haft 500 notifikationer, hvilket måske ikke lyder af meget, men enhver information hjælper os" siger Tommi Heikkilä, og han understreger, "et andet vigtigt aspekt ved ODR-projektet er, at vores operatører lærer, at det er vigtigt at forudse og være forberedt på problemer. Hvis en pumpe går i stykker, betyder det en masse beskidt arbejde for dem – bogstaveligt talt."

Vedligehold er ofte noget man først tænker på, når der opstår problemer. Med ODR-projektet håber Norilsk Nickel på at skabe en positiv holdning til vedligehold på kryds og tværs i hele organisationen.

**Mange forskellige serviceleverandører**  
At have kontakt til mange forskellige partnere er ikke nyt for Tommi Heikkilä og hans kolleger. Mange af hjørnestenene i Norilsk Nickel er udlisteret, hvilket er en stor forandring fra den gang, hvor nikkelfabrikken var ejet af Finnish Outokumpu. Ifølge Tommi Heikkilä har Norilsk Nickel 17 forskellige partnerskaber inden for vedligehold, energi- og gasforsyning samt rengøring.

Både Tommi Heikkilä og Toni Marila, ABB understreger vigtigheden i dialogen imellem de forskellige funktioner og virksomheder – uden hensyntagen til, hvilken "kasket" folk har på. "I bund og grund er det samarbejdet, der er det vigtigste. Det kan være en udfordring at arbejde for forskellige firmaer, men det kræver faktisk bare, at folk taler sammen" siger Toni Marila.

Jari Kuusisto og Tomi Kauppinen er glade for deres nye arbejdsgiver, SKF. "Vores jobbeskrivelse er den samme som før, men nu kan vi fokusere på Norilsk Nickel. Vi har kolleger over hele verden, som er specialister i vibrationsovervågning og smøring, og hvis vi har brug for information, er det nemt at spørge dem" siger Tomi Kauppinen.

**Fokus på effektivitet**  
"Verdensmarkedet for nikkel er ikke så godt pt. Ifølge the London Metal Exchange er der over 200.000 tons nikkel på lager globalt, hvilket svarer til vores produktion over fire år," udtaler Tommi Heikkilä. "Med det voksende krav om at reducere omkostninger, er projekter som disse en hjælp. Alle bør fokusere på at være mere effektive, for det er det, der vil bevare job i Finland" slutter Toni Marila.

Mere information om IMS-aftaler? Send svarkort retur eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvar](http://www.skf.dk/forumsvar)



# SKF Machine Condition Indicator

- hold øje med tilstanden på maskinerne på en nem og billig måde

SKF Machine Condition Indicator (MCI) er en ny og kosteffektiv vibrations- og temperatur-overvågningsenhed til roterende maskineri, som er beregnet til at overvåge maskinernes "generelle tilstand".

Enheden kan sammenlignes med advar-selslampen på instrumentbrættet i en bil. Lysdioderne på enheden fortæller vedligeholds- og driftspersonalet, at det er tid til at kontrollere maskinen og identificere, hvad der eventuelt skal foretages. Enheden detekterer fejl som f.eks. leje-fejl, opretningsfejl og ubalancer i maskinen.

**Smart styring giver lang batterilevetid**  
SKF MCI er batteridrevet, og den er forbedret, klargjort og parat til at klare krævende industrielle miljøer. Den kræver ingen tilslutningskabler men monteres nemt og permanent på maskinudstyret, hvorefter enheden automatisk udfører den periodiske tilstandskontrol. SKF MCI er designet til at overvåge industrielt udstyr som pumper, ventilatorer, elektriske motorer og transportører.

Mindre kritisk udstyr, som roterer med konstant hastighed (900-3600 RPM), og som måske ikke tidligere er blevet overvåget, er et perfekt anvendelsesområde for SKF MCI.

Den batteridrevne enhed sparer energi, fordi den befinder sig i dvaletilstand store dele af tiden, men "vågner op" 8 gange per dag for at foretage målinger. Når enheden er aktiveret begynder den at foretage målinger og vurderer maskintilstanden. Hvis måleresultatet ikke overskrider en vis mindsteværdi, går den tilbage til dvaletilstanden for at undgå, at målingerne sker, når maskinen ikke er i drift.

**Verificering og adaptiv alarmhåndtering**  
SKF MCI har sensorer, som måler temperaturer, vibrationshastighed samt acceleration med teknikken SKF Envelope. Denne teknik anvendes til tidlig detektering af leje- og gearfejl. For at kunne tilpasse SKF MCI til mange forskellige maskintyper, kan der anvendes to forskellige indstillinger – en hvor forudindstillede alarm-niveauer anvendes, og en som baseres på procentuel øgning.

Hvis enheden detekterer en alarmtilstand, verificeres dette ved yderligere målinger. På denne måde kan alarmer grundet tilfældige forstyrrelser undgås.

Hvis alarmniveauet kun overskrides marginalt, så verificeres tilstanden i mellem 2 – 12 timer inden de røde lysdioder giver et alarmsignal. Hvis alarmniveauet derimod overskrides væ-

sentligt, så starter alarmer efter et færre og tættere antal verificeringer. Tydeligere alarmer signaleres altså hurtigere end svage – men alle alarmer verificeres. Når en alarm er verificeret, blinker lysdioderne i et specielt mønster, som beror på, hvilken type måling, der er årsag til alarmer.

**Fordele**  
De største fordele med SKF MCI er følgende:

- Overvåger mindre kritisk maskinudstyr på en kosteffektiv måde
- Muliggør længere intervaller mellem vedligeholdsrunder
- Mindsker vedligeholdelsesbehov og vedligeholdelsesomkostninger
- Frigør vedligeholdspersonale til mere avancerede vedligeholdelsesopgaver
- Øger personsikkerheden i risikofyldte miljøer

SKF MCI er et brugervenligt og effektivt værktøj til integrering i operatørdrevet vedligeholdesarbejde.

Returner svarkortet eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvar](http://www.skf.dk/forumsvar) hvis du vil have mere information om SKF MCI sendt til dig.



# SKF's profilføring LLT

- Nu med større udvalg og flere muligheder

I en verden med voksende behov for fuldautomatiske processer, får den lineære bevægelse en stadig vigtigere funktion. Til maskiner med lineære bevægelser, som kræver præcision, pålidelighed og kosteffektivitet, kan med fordel anvendes SKF's profilføring LLT. Denne løsning er velegnet inden for områder som automation, materialehåndtering, pakkemaskiner, træbearbejdning samt i fødevarerindustrien.

**Profilføringsprogrammet LLT**  
SKF's profilføringer LLT, består af en profilskinne med præcisionsslebet løbebane og en vogn med fire rækker kugler i et X-arrangement. Denne konfiguration af løbebanerne giver en konstruktion med samme bærekapacitet i alle fire retninger. Dette betyder stor designfleksibilitet, da alle monteringspositioner kan benyttes. Desuden er denne konstruktion to-

lerant overfor afvigelser i parallelitet og højde, hvilket igen giver mere pålidelige og glidende bevægelser i alle former for driftssituationer.

SKF's profilførings-serie LLT er tilgængelig i et stort udvalg af størrelser, vogne og tilbehør såvel som forspænding og præcisionsklasser. SKF LLT profilføringer kan tilpasses individuelle applikationskrav og konstruktionsmulighederne er uendelige.

**Ubegrænset arbejdslængde**  
LLT er tilgængelige i størrelserne 15-45 og profilerne leveres i længder på op til 4000 mm. Endnu længere profiler kan leveres efter ønske. For størrelse 55 og opad findes SKF's profil LLR. LLT og LLR er fremstillet ifølge DIN 654-1 og passer derfor til de fleste installationer monteringsmæssigt uanset tidligere profilføring.

**Forbedret og større sortiment**  
Efter nogle år på markedet udvider SKF sit sortiment af profilføringer med følgende:

**To nye typer vogne**

- LLTHC SA 15-45 – kort flangevogn i standardhøjde
- LLTHC LU 15-45 – smal og lang vogn i standardhøjde

**Rustbeskyttede profiler og vogne til korrosive miljøer**  
Belægningen i form af krom/nikkel er med til at øge korrosionsbestandigheden og slidstyrken ved kritiske driftsforhold. Forkromede profiler i krom kan anvendes til både rustbeskyttede og standardvogne.

**Lavfriktionstætning**  
Som standard leveres LLT's vogne med integrerede front-, side- og indertætninger, hvilket garanterer en god beskyttelse. Vognene kan nu også leveres med lavfriktionstætninger, som egner sig til rene miljøer, f.eks. medicinske applikationer.

**LLTHR ....D6, en profil med metalpropper til krævende forhold**  
Denne profil er egnet til applikationer, hvor varme spåner havner på profilerne, f.eks. bearbejdningmaskiner eller svejseautomater.

Returner svarkortet eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvar](http://www.skf.dk/forumsvar), hvis du vil have mere information om SKF's LLT profilføringer.



# SKF lejer med Solid Oil

## - to løsninger i ét og samme leje

Rulningslejer skal have smøremiddel for at fungere problemfrit og for at opnå lang levetid. Sædvanligvis fungerer et fedt- eller oliesmurt standardleje aldeles udmærket. Men i visse tilfælde stiller lejeindbygningen eller omgivelserne krav til en anden løsning, og så kan SKF's lejer med Solid Oil være et godt alternativ. Denne lejeløsning løser både smøre- og tætningsproblemer i udsatte positioner og miljøer.

**Hvad er SKF lejer med Solid Oil?**  
SKF's lejer med Solid Oil bygger på en polymermasse med porøs struktur, som mættes med en højkvalitetsolie. Under drift afgiver polymermassen olie, som bygger en oliefilm mellem rulleelementet og rullebanen, hvorved lejet smøres. Når maskinen standser, absorberes overskudet af olien tilbage i polymermassen og er tilgængelig, når maskinen igen er i drift.

Porrerne i polymermassen er så små, at olien bibeholdes af forskellen i overfladespændingen og udskilles ved behov under drift. Lejets frie volumen fyldes helt og holdent, hvilket sikrer en smørefilm på lejets interne overflader samt medvirker til en god beskyttelse mod eksternt indtrængende partikler. En anden fordel er, at når lejets frie volumen fyldes med Solid Oil, er der ingen luft, som kan ekspandere eller kontrahere ved temperaturændringer – hvilket eliminerer problemet med kondens.

De fleste SKF-lejer kan leveres som Solid Oil-lejer, og bæretallene er de samme som for lejer i standardudførelse. Driftstemperaturen bør dog holdes under 85 C° . Ligesom omdrejningstallene er reducerede i relation til lejetypen.

**Eksempel på anvendelsesområder**  
Typiske driftsforhold hvor SKF Solid Oil-lejer med fordel kan anvendes er:

- Under snavsede og fugtige forhold
- Ved lave temperaturer
- I vertikale lejearrangementer
- I indbygninger som er udsat for høje G-kræfter
- Hvor der er høje krav til renlighed i.f.m smøremiddellækage
- I miljøer, hvor lejet er svært tilgængeligt og dermed svært at eftersmøre

Inden for stål- og materielhåndteringsindustrien anvendes SKF's lejer med Solid Oil til løbekraner, kranhjul, transportører eller i andre lejeindbygninger, som er svært tilgængelige, og derfor kræver en vedligeholdsfri løsning.

Fødevareindustrien er en industri, som har strenge krav til hygiejnen, og hvor regelmæssig afvaskning af maskinparken finder sted for at eliminere forureninger og dannelse af bakterier. Risikoen er derfor, at tætningerne skades,

smøremidlet vaskes ud af lejet, og at vandet får mulighed for at trænge ind. Dette forkorter lejets levetid.

Solid Oil findes også i en fødevaregodkendt variant baseret på fødevareklassificeret fedt (NSF H1 standard). Lejet kan desuden være i et rustfast materiale. Eksempler på anvendelsesområder kan være inden for pakke- og fyldemaskiner, transportører, seperatorer, mikser, vacuumsugere og frysetunneller. Grundet øget lejelevetid, har SKF's lejer med Solid Oil, inden for disse områder, været med til at øge maskintilgængeligheden samt reducere behovet for vedligehold.

**Kundeeksempel fra fødevareindustrien**  
I en fyldemaskine, som fylder flasker med læskedrik brugte en virksomhed store beløb og meget tid på vedligehold af lejerne.

Hver uge blev lejerne eftersmurt, men alligevel havde virksomheden problemer med driftssikkerheden. Dette var på grund af, at fedtet blev vasket væk, når maskinerne blev rengjorte. Virksomheden besluttede at opgradere fra standardlejer til en fødevareklassificeret løsning med rustfaste SKF lejer med Solid Oil. Skiftet til lejer med Solid Oil resulterede i, at virksomheden eliminerede problemet med, at smøremidlet blev vasket ud af lejerne. Derfor

skulle lejerne ikke eftersmøres hver uge, og således blev der sparet penge både på smøremiddel og arbejdstid. Desuden blev levetiden forlænget med mere end 24 måneder, og behovet for vedligehold blev væsentligt mindre.

Vil du have mere information om SKF lejer med Solid Oil, så returner svarkortet eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvar](http://www.skf.dk/forumsvar).



# Maskinbearbejdede tætninger fra SKF

## – kundetilpassede løsninger i verdensklasse

Gennem sit omfattende sortiment af maskinbearbejdede tætninger til mange forskellige industrier, er SKF markeds- og teknikførende inden for kundetilpassede tætningsløsninger.

**SKF's kapaciteter**  
SKF leverer tætningsløsninger til lineære, roterende og statiske applikationer inden for hydraulik og pneumatik, og kan tilbyde kunderne:

- Samarbejde og rådgivning fra konstruktion til seriefremstilling.
- Korte leveringstider af tætninger med diameter på op til 4.000 mm.
- En fremstillingsproces, som muliggør fremstilling fra et enkelt styk til serieproduktioner i store kvantiteter.
- Et bredt sortiment af egenudviklet tætningsmateriale, som f.eks. polyurethan, elastomere og termoplastiske elastomerer. Materialet er altid tilgængeligt på lager, klar til at blive bearbejdet til en standardtætning eller til en skræddersyet tætningsløsning.

SKF designer hele tiden nye, kundetilpassede løsninger. Sammen med SKF's udvikling af effektive tætningsmaterialer er det med til at sikre pålidelighed i vores produkter. Samtidig opfylder løsningerne de højeste krav inden for alle brancher. Med vores omfattende sortiment af tætningsprofiler og vores fleksible produktionsprocesser, har vi altid mulighed for at tilbyde optimale løsninger, som opfylder kundernes specifikke applikationskrav.

**Udvikling af tætningsmateriale**  
Funktionen og levetiden af en lejeløsning hænger blandt andet direkte sammen med tætningssystemets evner til at holde smøremidlet inden lejet og til holde snavs og forureninger ude.

Kravene til tætningerne øges konstant, hvilket igen stiller højere krav til valg af tætningsmateriale. Materialet udsættes for højere tryk, temperaturer og hastigheder. Samtidig foregår en stadig udvikling af smøremidler. Dette inde-

bærer at der også må ske en udvikling af nye tætningsmaterialer.

SKF har sin egen udviklingsafdeling inden for tætningsmateriale, hvor vi udvikler nye materialer til fremtiden. Allerede nu har vi materiale, som kan klare morgendagens krav f.eks. SKF H-ECOPUR, SKF S-ECOPUR og vores SKF X-ECOPUR materiale

**Nyinvesteringer i Norden**  
I Norden har SKF igennem det sidste år foretaget nye investeringer i vores tætningsmaskincenter i Danmark og Sverige for at tilpasse fremtidens fremstillingskapacitet. Samtidig har vi forstærket vores samarbejde til vores slutkunder, blandt andet gennem vores forhandlere.

Returner svarkortet eller gå ind på [www.skf.dk/forumsvar](http://www.skf.dk/forumsvar), hvis du vil have mere information om SKF's maskinbearbejdede tætninger.



## Konkurrencen i SKF Forum nr. 27 – 2013

Spørgsmål 1: Hvad angår vibrationsmålinger – hvornår er der tale om langsomt roterende maskineri?

**Svar: 1 Ved omdrejningshastigheder på under 1 Hz**

Spørgsmål 2: Hvor mange størrelser er den nye TMMR F serie tilgængelig i?

**Svar: 2 8**

Spørgsmål 3: Hvilke dyssetemperaturer kan SKF ChainLube klare?

**Svar: 1 -40 til +220**

### Vinderen fra konkurrencen

**Jesper Løhr**  
DMP Mølleservice ApS

SKF Forum er udgivet af:  
SKF Danmark A/S  
Stamholmen 151, 7.  
DK-2650 Hvidovre  
Tlf. 43 43 66 33  
Fax 43 96 63 30

**Ansvarshavende redaktør:**  
Martin Thorn

**SKF Forum er produceret af:**  
Colore • [www.colore.dk](http://www.colore.dk)

© SKF 2013  
Efterår 2013  
Oplag 30.000

Varemærkerne SKF og CARB tilhører SKF-koncernen.