



# VIND ENERGI

## **BÆREDYGTIGE LØSNINGER**

Bearbejdning og udvikling af vind energi for den næste generation





# VIND ENERGI

*Kennametal fører an i udvikling, fornyelse og service på standard og speciel værktøjer.*

## **DINE KOMPONENTER BEARBEJDET PÅ REKORD TID**

Med det rette værktøj, og det rette "know how" kan din hastighed, nøjagtighed og produktivitet blive forbedret gevaldigt. Som din betroede partner indenfor produktoptimering, kan Kennametal tilbyde et enestående engagement i forskning og udvikling, som fører til nye metoder at forbedre din produktivitet. Certifikation igennem ISO 9001, QS 9000 TES, og VDA 6,4 garanterer den højst mulige kvalitets standard.

## **MILJØMÆSSIG BÆREDYGTIGHED**

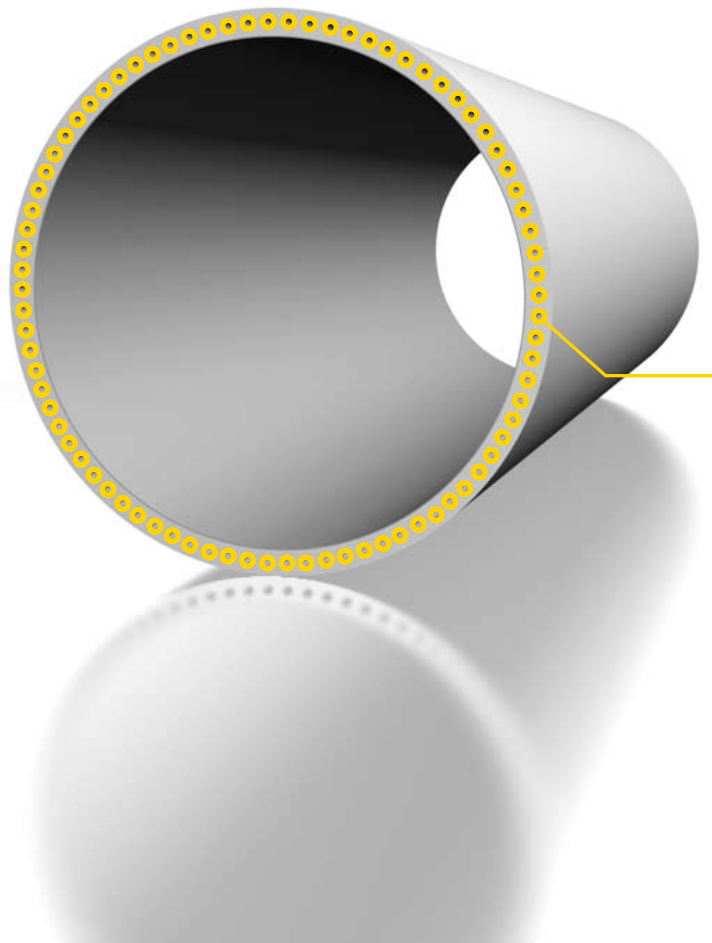
Ved Kennametal er vi dybt engageret i at designe og producere miljørigtige ansvarlige produkter, som leverer høj ydelse og bedste økonomi. Med årtiers erfaring i værktøjer og produktion, synergien af suveræne løsninger, førende teknologi, og speciel løsninger tilbyder vi kunderne med nogle af de mest effektive muligheder for bæredygtig bearbejdning i industrien. Vores omfattende udvalg af produkter og vores fremragende kundeservice gør Kennametal til din komplette leverandør af bæredygtige fremstillingsmetoder i vind energien sektoren.



# TÅRN SEGMENTER

Vindmølle producenter ud over hele verden møder forretningsudfordringer hver dag, og søger efter mere kapacitet, højere produktivitet og bedre kvalitet. Når det kommer til tårn-segmenter, skal de producere høj-kvalitets svejse rejfninger med perfekt afstand og tilpasning af komponenter. Kapacitets begrænsninger kræver derudover dramatiske reduceringer i manuelle operationstider og rutine procestider. Det er her Kennametal kan assistere.

Kennametal KSEM™ og KSEM Plus™ modulære bor har sat den nye standard i produktion af komponenter deriblandt tårn-segmenter, tandhjul, hjulnav, huse og rammer. KSEM bor fordobler spånvolumen i forhold til ældre værktøjer. På mindre end 30 sekunder, kan man bore et  $\varnothing 39$  hul til en dybde af 175 mm i 42CrMo4 stål. Med KSEM og KSEM Plus vil du kunne tilføje hundredvis af maskintimer til din maskinkapacitet hvert år.





## KUNDETILPASSEDE FRÆSEVÆRKTØJER

### EX. SVEJSE REJFNINGER TIL VINDMØLLETÅRNE

- › Forbedre cyklus tiden på en bearbejdning 16 mtr. fra 120 min til 25 min
- › Minimum lagerbeholdning, maksimum af variationer
- › 75 mulige variationer ved kun at bruge to typer af vendeskær
- ›  $V_c = 160 \text{ m/min}$
- ›  $V_f = 700 \text{ mm/min}$

## BORING

### KSEM PLUS™

- › En fordobling af spånvolumen
- › Erstatte konventionelle bore-operationer (ex. korthulsbor)
- › Modulær design for den nemmeste håndtering og set-up
- › Diameter fra  $\varnothing 32$  til  $\varnothing 70 \text{ mm}$

# ROTOR NAV

Ved brug af konventionelle værktøjer, vil det gigantiske støbejerns rotor nav konsumere mere end 20 timers maskintid. Men med højt produktive værktøjs løsninger fra Kennametal, kan du være sikker på de korteste bearbejdnings tider med den maksimale fleksibilitet for at udføre flere operationer uden værktøjsskifte.

Til skrubfræsning af plane overflader og udboring med helical interpolation, tilbyder Kennametal's fræsehoveder og skær progressive tilspændings rater fra 6-12 m/min. Hvert minut af reduceret cyklus tid vil øge gennemstrømningsmængden, og udgifterne til ekstra kapacitet.

Foruden rotor nav, kan Kennametal's avancerede teknologi indføres i mange varianter af komponenter, bl.a. legehuse, gearbokse, rammer osv. Andre avancerede værktøjer, som Kennametal's KSEM™, KSEM Plus™, HTS bor og HSS tappe skal bruges på rotor navene for at forbedre effekten.





## DID YOU KNOW



*Forbedret standtid er kendetegnende for en stabil og optimal produktion. Kennametal anvender sub micron hårdmetal for at opnå den optimale standtid, når man bearbejder, grove materialer.*



### 90 GRADERS INTERPOLATIONS FRÆSNING

#### FIX PERFECT

- › 1 fræser til alle 90 graders interpolations fræsninger, når et minimum af værktøjsskift er et behov
- › Specielt fræser-design med beviste præstationer
- › Fremragende standtid på skærene og lave omkostninger ved brug af 8 effektive skærehjørner
- › Wiper skær kan leveres til fin – og slet bearbejdning
- › Reduktion af cyklus tid ved brug af avancerede skæredata
- ›  $V_c = 200 - 250 \text{ m/min}$ ,  $V_f = 6 \text{ m/min}$



### PLAN OG INTERPOLATIONS FRÆSNING

#### DODEKA

- › Universal 45 graders planfræser til alle plan- og interpolations operationer
- › Positiv hældning som tillader høje tilspændinger på maskiner selv med en lille effekt
- › Skær med en stor næseradius (R 4,3) anbefales til bedre overflade finish
- › Lavest mulige skær omkostninger med lang levetid og 12 skærehjørner pr platte
- › Bredt udvalg af skær med stærke skærehjørner og Wiper
- › Reduktion af cyklus tid ved brug af avancerede skæredata
- ›  $V_c = 200 - 250 \text{ m/min}$ ,  $V_f = 2 - 11 \text{ m/min}$



# ***ROTORBLADE***

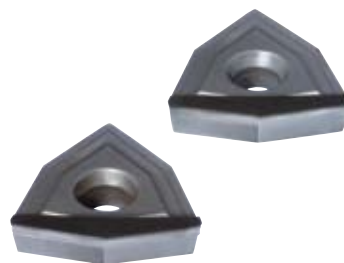


Disse bemærkelsesværdige lange komponenter er fra 13 - 60 meter. Udover beherskelse ved håndtering af materialet, kræver rotorblade 5 til 6 timers bearbejdning, samt op til 2 timer for skift af emne.

Kennametal's legendariske erfaring med high speed bearbejdning indenfor aerospace industrien har drevet udviklingen af bor til vindmøllevinger fremstillet af forskellige fibermaterialer. Kennametal DFT™ og DFS™ korthulsbor er udstyret med polycrystalline diamant (PCD) skær, som gør at skæret kan køre med høje skærehastigheder og giver en lang holdbarhed af værktøjet.

**DID YOU  
KNOW**

*Kennametal leverer produkt-løsninger, som modstår hårdt slid, selv i urene ustabile materialer, samt opspændinger. Det forlænger standtid og reducerer omkostninger. Vi tilbyder kundetilpassede speciel værktøjer samt standard værktøjer, for at opfylde dine ønsker.*

**BORING****DRILL FIX DFT & DFS  
MED PCD (DIAMANT) SKÆR**

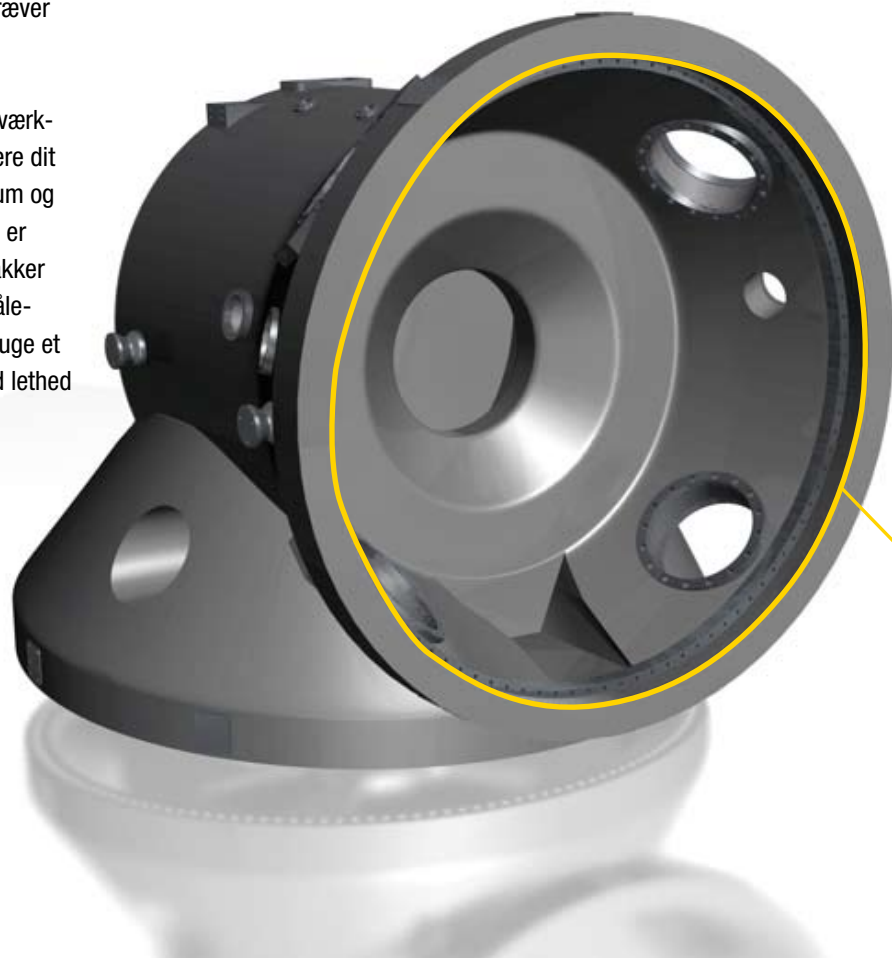
- Forbedret cyklus tid ved forboring og boring
- PCD belagt hårdmetal giver lang standtid
- High Speed bearbejdning
- Lagerført system med standard værktøjer til erstatning for speciel fremstillede pibe-bors løsninger



# HUSE

Moderne vindturbiner har meget store huse og gearbokse, dette for hele tiden at kunne imødekomme kravet om øge fremstillingen af strøm. Disse store, og mere sofistikerede støbejerns design kræver høj præcision bearbejdning, specielt ved boreoperationer. En 5 megawatt turbine, med en gennem boring på tre meter i diameter kræver en tolerance på H7.

For at opnå denne præcision, bør Kennametals bro-værktøjer med standard Romicron™ finbore enheder være dit førstevalg. Værktøjet er lavet af høj styrke aluminium og tillader både grov og fin justering. Ved finjustering, er Romicrons finbore enheder uovertrufne når vi snakker om præcision, stabilitet og justering. Antallet af måle-cykluser og genindstillinger er minimale. Ved at bruge et reference punkt, bliver den endelige diameter med lethed og præcision sat indenfor få tusindedele.





## FINBORING

### ROMICRON™ BRO-VÆRKTØJER

- › Op til 4 meter i diameter
- › Et værktøj til forskellige diametre
- › Høj styrke aluminiums krop, balanceret igennem designet
- › Standard Romicon™ kassetter for pålidelighed indstilling
- › Skær med meget positiv geometri og skarpe skærehjørner for høj præcision og stand tid
- ›  $V_c = 200 - 250 \text{ m/min}$
- ›  $f = 0,12 - 0,15 \text{ mm/omdr. i GGG40 støbejern}$



## GEVINDSKÆRING

### SPÅNBRYDER- OG SPIRALTAPPE

- › M36x4 HSG 5FL 15 gr. Spiral tap med TIN+CR/C belægning
- › Bredt program i standard tappe og tappe efter den enkelte kundes ønske
- › Kennametal's kendte belægninger til stål, støbejern og rustfrit stål
- ›  $V_c = 50 - 60 \text{ m/min}$



## BORING

### KM63TS DÆMPET BORESTANG

- › Speciel designet for lange udhæng
- › Giver 2 - 3 gange mere dynamisk stivhed i forhold til konkurrenter
- › Reducerer behovet for lager ved at udnytte mulighederne i ISO standard og KM™ hurtig skifte kobling
- › Forudindstillet ved levering, med mulighed for tilpasninger

# KUGLELEJER OG GEAR

For at drive rotorblade og nacellen, er det nødvendigt at bruge store kompakte lejer med ud-og indvendige gear. De vigtigste operationer for at producere disse komponenter er drejning, boring og gear fræsning.

Med Beyond™ drejekvaliteter, KSEM Plus™ boring, såvel som indvendig og udvendig gearfræsning til skrub og slet opgaver, kan du sikre dig en minimum cyklus tid og omkostninger uden at gå på kompromis med kvaliteten.

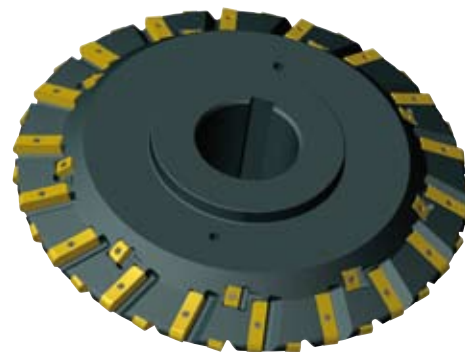
Med Kennametal's innovative skrub-og slet gear fræseværktøjer, som enkelte eller sammensatte værktøjer, kan fremstille gear fra Modul 6 til Modul 40. Testede hårdmetal-kvaliteter sammen med op til 8 hjørner pr. skær sikrer lave værktøjsomkostninger. Kennametal's innovative design af fræseværktøjer tillader avancerede skæredata under selv mindre stabile konditioner. Kennametal's gear specialister vil hjælpe dig med at vælge den optimale løsning.



## VALSEFRÆSER

### GEAR

- › Mest produktive værktøj til eksterne tænder med større antal af tænder
- › Modul 6 - Modul 40
- › Simpelt modulært system med operatør venligt skær skifte
- › Positive skær som reducerer skær kraft
- ›  $vc = 120$  til  $160$  m/min,  $f = 4$  millimeter/ omdrejning af gearret i 18NiMo



## SKIVEFRÆSER

### GEAR

- › Mest produktive værktøj til udvendige gear med et mindre antal tænder samt indvendige gear
- › Modul 6 - Modul 40 skrub og slet værktøjer
- › Laveste produktionsomkostninger med skær med op til 8 skærehjørner
- › Positiv geometri for at reducere skær kraft
- › Skrub:  $vc = 140$  m/min. og  $vf = 480$  mm/min. 42CrMo4
- › Slet:  $vc = 180$  m/min. og  $vf = 2.750$  mm/min. 42CrMo4

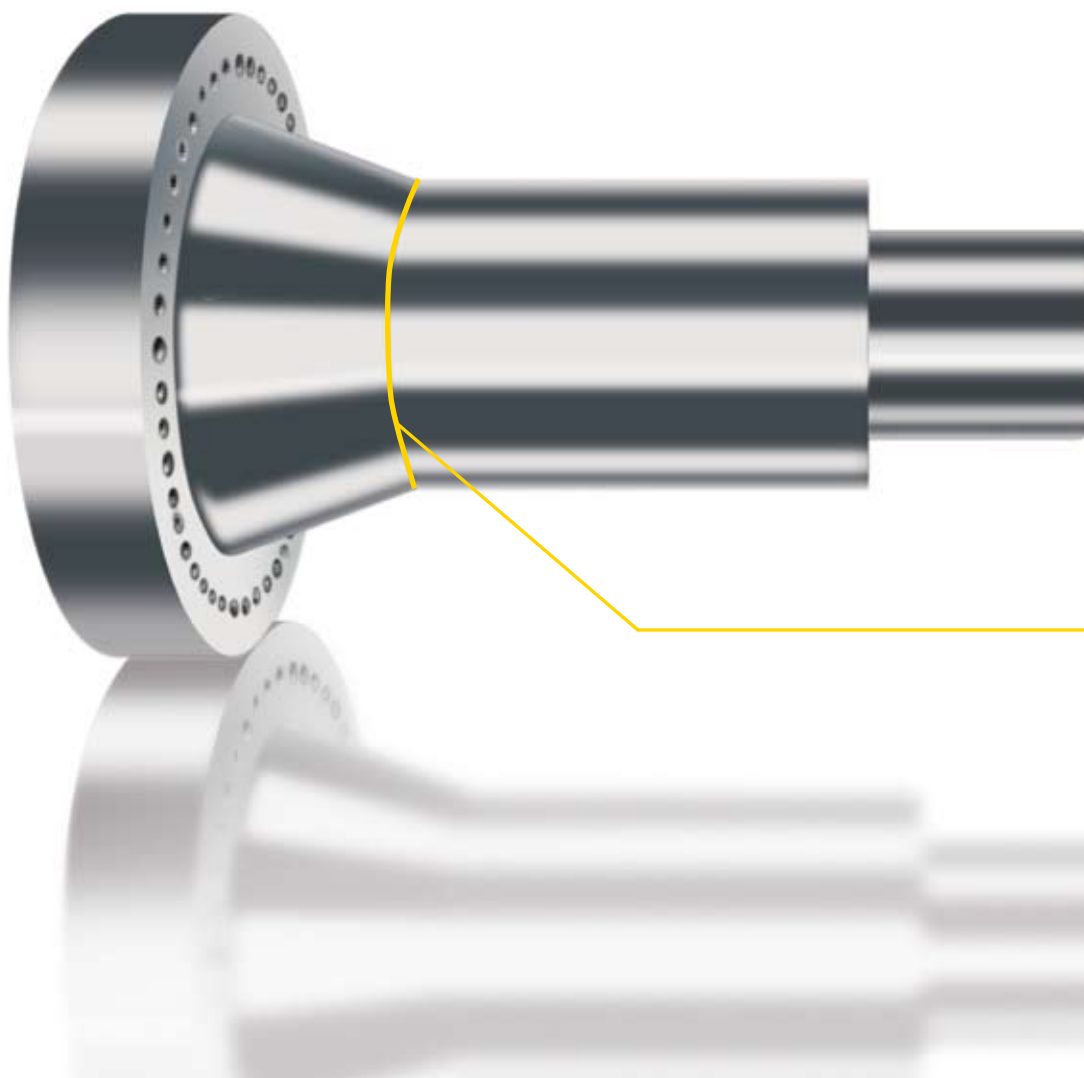
# HOVEDAKSEL

Hovedakslen er et af tungeste komponenter på en vindmølle. At bearbejde en aksel, fra støbt stålmateriale til et høj præcisionskomponent, med krav til overflade, kræver mere end 5 timer arbejde.

Kennametal tilbyder industrien den ledende dreje teknologi. Det nye Beyond™ program er designet til at øge mængden af fjernet materiale, og forøge værktøjets levetid, med op til 2 gange i legerede ståltyper, som bliver brugt i vindmølleindustrien. Overflade teknologien på de nye

Beyond drejekvaliteter kombineret med hårdmetal designet, multilagsbelægninger og spånbrydere giver højere produktivitet, bedre standtid og forbedrede bearbejdnings betingelser.

Smedede emner i materialer som 34CrNiMo6CV og 42CrMo4 bliver bearbejdet på store drejebænke med Kennametals heavy duty drejeværktøjer. Værktøjssystemet passer på alle maskiner på markedet.





## DREJNING

### BEYOND™ SKÆR

- Nye Beyond™ drejekvaliteter forøger standtiden med op til 100 %
- 30 til 300 % mere produktivitet 85 % af tiden
- Ny multilags belægninger
- Anvendelig ved både høje og lave skæredata



## BORING

### HTS BOR

- Gennemprøvet modulært system, op til en diameter på 450 mm og 3 meters dybde.
- Perfekt centrering og spånkontrol
- Kassetter og skær kan fås til både boring og undersænkings operationer
- Lavt effekt forbrug
- Ex. diameter 270 mm x 1500 mm på 55 minutter
- $vc = 80$  m/min,  $f = 0,21$ /omdr.

## DREJNING

### HEAVY DUTY DREJEVÆRKTØJ

- WK eller andre back end passer på alle Heavy duty drejbænke
- Holdere og skær for skrub, plan, stik og kopi drejning
- Bredt udvalg af skær i de nye Beyond kvaliteter
- Skrub drejning:  $vc = 50-70$  m/min;  
 $f = 0,8-1,5$  mm/omdr.
- Slet drejning:  $vc = 50-70$  m/min;  
 $f = 0,4-0,6$  mm/omdr.



# **STABIL BEARBEJDNING**

***Kennametal fører vejen frem med fornyelse, bearbejdning, og service af standard og specielle kundeløsninger.***

***En afprøvet metode for partnerskab.***

Succes fuld projekt bearbejdning kræver planlægning, team arbejde og disciplineret udførelse.

Gennem vores omfattende erfaring i udvikling og implementering af nye bearbejdningsstrategier har Kennametal som den første udviklet en metode til at hjælpe dig med at fremstille nye produkter og bringe dem hurtigt på markedet. Service og levering er nøje defineret og gensidig aftalt før et nyt projekt startes. Vi evaluerer processen og resultaterne gennem hele projektet.

Kennametal kan bistå dine operatører og maskinleverandører med procesbearbejdning, support, avanceret spåntagningsteknologier og projektledeles ekspertise, for at hjælpe dig med at nå dine mål. Med vores "best-in-class" processer, vil du opleve en hurtigere "time-to-market" lavere omkostninger og reduceret risiko ved implementering af nye teknologier.

**DID YOU  
KNOW**

*Kennametal har mere end 700 højt uddannede og innovative ingeniører. De udvikler nye avancerede produkter for vanskelige operationer, designer værktøjer som yder en overlegen bearbejdning.*

**GENNEMGANG AF PROJEKT**

- Gennemgå projektet sammen med kunden og eller maskinleverandøren
- Kundens beslutning om Kennametal skal komme med løsningsforslag

**PRÆSENTATION AF FORSLAG**

- Gennemgå Kennametal's løsningsforslag
- Kundens beslutning om projektet skal igangsættes

**UDARBEJDELSE AF PROJEKTPLAN**

- Afklare tekniske og kommercielle aspekter af projektet
- Udarbejdelse af projektets bearbejdning og tidsplan
- Godkendelse af tegninger

**GODKENDELSE AF PROJEKTPLAN**

- Fremlægge tegninger og bekræftelse af ordren
- Godkendelse af projekt- og tidsplan

**PROJEKT GENNEMFØRELSE**

- Fremstilling
- Projekt ledelse
- Montage
- Opmåling
- Afbalancering
- Inspektion
- Forsendelse
- Undervisning

**ACCEPT**

- Test om præstation opfylder kontrakt

# KENNAMETAL COMPLETE™

Vores Kennametal Complete™ program, inkluderer overordnet bearbejdningsproduktivitet med avanceret service, et netværk af strategiske partnere, som vil gøre dig i stand til markant at forbedre din produktivitet og profitabilitet.

## ➤ PROCES OPTIMERING

Kennametals proces optimeringsservice inkluderer:

- Valg af optimale værktøjer, belægninger og geometrier
- Standardisering af værktøj for minimering af lager
- Optimerer bearbejdningsprocesser for minimering af omkostninger
- Anvendelse af LEAN princip for minimering af spild

## ➤ GENBRUG AF HÅRDMETAL

**Simpel logistik**

Det er nemt for din virksomhed at vise miljø-hensyn, og der er en indbygget fordel: Det er profitabelt. Igen gennem Kennametals hårdmetal genanvendelsesprogram, køber vi dit brugte hårdmetal.

## ➤ NYE PROJEKTER

**Brug innovation til at skabe konkurrencedygtige fordele**

Ved at bruge udvikling til at skabe konkurrencedygtige fordele, har Kennametal supporteret hundrede af virksomheder med succesfuld implementering af produktionslinier i vind-ølleindustrien, bilindustrien, flyindustrien, sværindustrien, maskinindustrien, køleindustrien, jernbaneindustrien og marinesektoren.

**Vores værdibaserede service inkluderer:**

- Udvikling af lean processer
- Kundetilpassede løsninger
- Vurdering og beregning af produktionsomkostning
- Planlægning, overvågning og Leveringssikkerhed

## ➤ SUPPLY CHAIN SERVICE

Hvorfor skal du bruge Kennametal's supply Chain service?

**Hurtige resultater.** Vores afprøvede ekspertise betyder at vi kan hjælpe dig med at identificere dine behov, tilbyde løsninger og opnå målbare resultater hurtigt og samtidige omkostnings besparelser.

**Disciplineret projektgennemførelse.**

Vi har implementeret hundredvis af kundetilpassede supply chain programmer hos store produktions-virksomheder globalt, og opnået imponerende effektivitetsgevinster, omkostningsreduceringer og andre relaterede fordele.

## ➤ UDDANNELSE

**Kennametal Knowledge Center støtter dine bestræbelser på at forbedre produktiviteten og reducere dine omkostninger ved at give dig adgang til:**

- Omfattende kurser i
- Specifikke kurser målrettet din virksomhed

## ➤ RENOVERING AF VÆRKTØJER

Kennametal's værktøjsrenoverings service hjælper dig med at optimere værdien af dine værktøjer gennem deres levetid, ved at give værktøjerne "like new performance" standtider. Hurtig leveringstid sikrer at værktøjerne altid er der når du skal bruge dem.

## ➤ OMFATTENDE SERVICE PROGRAM

Gennem Kennametal's omfattende service programmer, opnår vi partnerskaber med fokus på at levere "år efter år" produktionsforbedringer gennem integration af dine bearbejdnings og produktionsprocesser via:

- Løbende optimering i din virksomhed
- Sikrer dig at du altid anvender den nyeste teknologi
- Logistik i din virksomhed



**NOTE:** Kontakt din salgsrepræsentant for at høre mere om dine muligheder.

# KOMPLET LØSNING TIL KOMPONENTER

OPERATION	PRODUKT A	ROTORNAV	HUSE	GEARKASSER	GENERATOR	GEAR	HOVEDAKSEL	TÅRNE	RAMMER	LEJERINGS	ROTORBLADE	TYPISKE DIAMETER FOR VIND KOMPONENTER.
FRÆSNING	Dodeka KSHR	X	X	X				X	X			125 ... 250
FRÆSNING	FixPerfect 90° IC15	X	X	X	X				X			125 ... 250
FRÆSNING	KSSM 45°/ KSSM 90° IC12	X	X	X	X				X			125 ... 315
FRÆSNING	KSRM RCGT20	X	X						X			125 ... 250
FRÆSNING	KMS RD.X	X	X						X			125 ... 250
FRÆSNING	KMS PDHX	X	X									100
FRÆSNING	KSSM Helical	X	X	X								80 ... 100
FRÆSNING	Brazed Helical	X	X	X								80 ... 100
FRÆSNING	Profile Mill	X	X	X								100 ... 200
FRÆSNING	Chamfer Mill							X				160 ... 315
FRÆSNING	Gear Gasher						X			X		160 ... 700, m = 6 ... 36
FRÆSNING	Gear Hob						X					200 ... 450, m = 6 ... 36
BORING	HTS	X	X	X			X		X			45 ... 450
BORING	KSEM Plus	X	X	X	X		X	X	X	X		31,75 ... 70
BORING	KSEM	X	X	X	X			X	X			12,5 ... 40
BORING	KenTip	X	X	X	X				X			8 ... 25,99
BORING	DFR /DFT /DFS							X				12,5 ... 83
BORING	DFR /DFT /DFS PCD										X	12,5 ... 83
GEVIND	HSS Taps	X	X	X	X		X		X			M16 ... M42
FINBORING	ModBORE	X	X	X	X				X			150 ... 655
FINBORING	Romicron Bridge Tool	X	X	X	X				X			400 ... 4.000
DREJNING	Heavy Duty Tools						X	X		X		-
DREJNING	TTS Boring Bar						X					-
DREJNING	Beyond					X	X			X		-

#### **World and Corporate Headquarters**

Kennametal Inc.  
1600 Technology Way  
Latrobe, PA USA 15650  
Phone: 800.446.7738 (United States and Canada)  
E-Mail: info@kennametal.com

#### **European Headquarters**

Kennametal Europe GmbH  
Rheingoldstrasse 50  
CH 8212 Neuhausen am Rheinfall  
Switzerland  
Phone: (41).52.6750.100  
E-Mail: neuhausen.info@kennametal.com

#### **Asian-Pacific Headquarters**

Kennametal Pte. Ltd  
No.11 Gul Link Jurong  
Singapore 629381  
Phone: (65).6.2659222  
E-Mail: sales@kennametal.org

#### **India Headquarters**

Kennametal India Limited  
8/9th Mile, Tumkur Road  
Bangalore - 560 073  
Phone: +91 (80) 2839 4321  
E-mail: bangalore.information@kennametal.com

[www.kennametal.com](http://www.kennametal.com)

