

# Tillståndskontroll av kaplanturbiner

SEK  
Handbok 440  
Utgåva 1





# Tillståndskontroll av kaplanturbiner

Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, svarar för standardiseringen på elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering som medlem i IEC och CENELEC. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som har ett intresse att medverka i och påverka arbetet med tekniska regler inom elektrotekniken. Se vidare [www.sekom.se](http://www.sekom.se).

SEK Handbok 440

Tillståndskontroll av kaplanturbiner

Utgåva 1, 2006. Digital 2020.

ISBN 978-91-984521-8-1

ISSN 0280-2376

Omslag: Jämtkrafts kraftstation Hissmofors, målad av arkitekten Hans Jäderberg, Östersund.  
Tavlan är något beskuren.

# Innehåll

<b>Förord</b>	<b>2</b>
<b>Inledning</b>	<b>2</b>
<b>1 Tillståndskontroll under drift</b>	<b>2</b>
1.1 Kavitationsljud	2
1.2 Kontroll av löphjulsspalten	3
1.3 Kontroll av glapp i löpskovellager	3
1.4 Kontroll av glapp i löpskovellänkar	3
1.5 Kontroll av defekta löpskovellager	4
1.6 Kontroll av oljeläckage från löphjulsnavet	4
1.7 Kontroll av inre oljeläckage	4
1.8 Tillståndskontroll av oljan	4
1.9 Kontroll av kombineringsen	5
<b>2 Tillståndskontroll under avställning</b>	<b>5</b>
2.1 Kontroll av kavitationsskador	5
2.2 Detektering av materialsprickor	7
2.3 Kontroll av löphjulsspalten och löphjulsammaren	9
2.4 Kontroll av glapp i löpskovellager	10
2.5 Kontroll av defekta löpskovellager	11
2.6 Kontroll av glapp i löpskovellänkar	11
2.7 Kontroll av oljeläckage från löphjulsnavet vid oljesmorda nav	12
2.8 Kontroll av läckage från och till löphjulsnav av självsmörjande typ	14
2.9 Kontroll av inre oljeläckage i löphjulsnavet	15
2.10 Tillståndskontroll av oljan	15
2.11 Inspektion av korrosionsskydd	15
2.12 Kontroll av löpskovelinfästningarna	16
2.13 Kontroll av löphjulets axialstopp	16
2.14 Kontroll av löphjulsnavets avtappningsanordning	16
2.15 Kontroll av skovelvinkelskalan	16
2.16 Kontroll av glandringarnas infästningar	18
2.17 Kontroll av löpskovelstättningar	18
2.18 Kontroll av navkonans infästning	18
<b>Bilagor</b>	
Bilaga A Illustrationer på kaplanlöphjul	19
Bilaga B Mätning av löpskovelvinkel – ett sätt att bedöma löphjulets tillstånd	23
Bilaga C Rekommenderade kontrollintervall	27
Bilaga D Ordlista (utdrag ur SS 426 80 01, utgåva 1, 2002)	28
Bilaga E Referenser	36

## Förord

Denna handbok är avsedd att ge en praktiskt användbar vägledning för tillståndskontroll av kaplanturbiner. Den har utarbetats av SEKS tekniska kommitté för vattenturbiner, SEK TK 4. Kommittén, som har ledamöter från såväl tillverkare som användare, är huvudsakligen svensk referensgrupp för det arbete med internationella tekniska regler för vattenkraftmaskiner som sker inom IEC. De internationella standarderna fastställs normalt som europeisk och svensk standard men om det behövs, utarbetar TK 4 därutöver även rent svenska standarder inom området. Ehuru ingen standard, är föreliggande handbok ett exempel på ett sådant arbete som initierats och genomförts inom TK 4, baserat på erfarenheter från drift och underhåll av vattenkraftstationer i Sverige. Ledare för projektet har varit Lage Andersson, Sweco International AB.

## Inledning

Denna handbok innehåller råd och vägledning som syftar till att på ett enhetligt och systematiskt sätt utföra tillståndskontroller på kaplanlöphjul i såväl vertikal som horisontell uppställning. Genom att följa råden och anvisningarna lägger man en god grund för att inom teknikområdet vattenkraft få ett statistiskt underlag för utveckling och förbättring av löphjuskonstruktionen till gagn för både driftsäkerheten och miljön.

I handboken ges anvisningar för hur olika kontroller kan genomföras, både under drift och då turbinen är avställd. Genom kontinuerlig kontroll fås en god uppfattning om tillståndet hos det aktuella löphjulet till gagn för turbinens livslängd. Genom den kontinuerliga kontrollen av exempelvis oljeläckaget från löphjulet kan även utsläppen till vattendragen minskas, vilket är positivt för miljön.

Handboken är i första hand avsedd för driftpersonal, leverantörer, konsulter och annan personal som genomför tillståndskontroller i vattenkraftverk men kan även användas för utbildningsändamål.

## 1 Tillståndskontroll under drift

### 1.1 Kavitationsljud

Kavitationsskador på kaplanturbiner inträffar då vakuumbåsor i vattnet imploderar på löpskovlarnas, löphjulskammarens eller navets ytor. Vakuumbåsorna i vattnet bildas då trycket sjunker till ångbildningstrycket och då de imploderar när blåsorna kommer in i ett område med högre tryck. Implosionerna ger upphov till knastrande, smattrande ljud som tydligast kan höras i inspektionsgången runt löphjulskammaren. Svaga kavitationsljud kan förstärkas genom att man placerar exempelvis en skruvmejsel mellan örat och löphjulskammarens vägg.

En mer objektiv metod för att registrera kavitationsljud är att använda en ljudnivåmätare. Denna ska då vid varje mätning vara placerad på exakt samma plats i rummet. Eftersom kavitationen är starkt kopplad till turbineffekten och nedströmsvattenytans nivå, se avsnitt 2.1 nedan, måste dessa storheter registreras samtidigt. Om dessa mätningar visar en med tiden tilltagande ljudnivå, bör en okulär besiktning göras av löphjulet och löphjulskammaren.