



SWEDISH  
QUALIFICATION  
CENTRE

# Kvalificering

## Hur det kan användas utanför kärnkraft?

Baserat på ISO/TS 11774

# Vad betyder kvalificering

- En utredning och demonstration som bevisar att ett inspektionssystem har kapacitet att lösa sina specificerade uppgifter
- Kvalificering är inte en exakt vetenskap utan ett redskap att "vaska fram" de system som med stor sannolikhet kan utföra sin uppgift – kvalitetssäkring av ett inspektionssystem



# SIS-ISO TS 11774:2011

## Prestationsbaserad Kvalificering

Performance demonstration establishes the ability of a specific examination system (i.e. equipment procedures and personnel) to achieve a desirable level of performance. The pre-established criteria for acceptable performance are based on an industry obtaining desired test results on qualification specimens with or without discontinuities including an established acceptable false call rate using qualified procedures and equipment.

# Vad

- Prestationsbaserad kvalificering.
- Specifikationen är inte en standard men kommer att bli det om den faller väl ut under en 2-års period.
- Den TS som nu finns framme är en "light variant" av den kvalificering som SSM kräver inför provningar på den svenska Kärnkraftsverk.

# Vem

- Vid en kvalificering ingår följande parter:
  - *Kvalificeringsorgan*: Ett oberoende organ som övervakar och bedömer kvalificeringen
  - *Kravställare*: En anläggningsägare/kund/tillverkare (eller flera om metoden ska användas på mer än en anläggning)
  - *Laboratorium*: Ackrediterat tredjepartslaboratorium

# Hur

- Vid en kvalificering genomförs följande :
  - *Framtagande av krav*: Objektbeskrivning med skadetyper, storlek, position, m.m
  - *Framtagande av testblock*: Testblock designas och tillverkas enligt krav på detekteringsnivåer, toleranser för storleksbedömning, karakterisering.
  - *Procedurkvalificering*: Proceduren kvalificeras på testblocket
  - *Personalkvalificering*: Personalen kvalificeras med proceduren på testblocket

# Varför

- SS-EN ISO 9712, §5.5.5 Är bara ett intyg om allmän behörighet som OFP provare. Det är fortfarande arbetsgivarens ansvar att provaren har den specialkompetens som krävs, för såväl utrustning, procedurer osv.
- En prestationsbaserad kvalificering fastställer ett provningssystemets förmåga att rapportera, storleksbestämma, karakterisera enligt de fastställda krav som satts på systemet.
- Med en kvalificering får man ett system som med större säkerhet detekterar, storleksbedömer och karakteriserar defekter i ett specifikt objekt.

# Viktiga Ingredienser

- ISC, Industry sector committee
- Testblock
- Behöver inte vara certifierad  
Nivå 2 eller 3 (§6)
- Kan appliceras på i princip  
vilken ofp tekink som helst på i  
princip alla produkter och  
område. (App 1)





# Exempel

- Om ett utvändigt provningssystem ska ersätta en invändig provning/besiktning kan en kvalificering bevisa vilka defekter den utvändiga provningen klarar att detektera i jämförelse mot de krav som ställs på den invändiga (tex. en generell UT kvalificering för ett generellt objekt)
- Digital RT
- Phased Array, TOFD, ET mfl.
- Andra nya tekniker



SWEDISH  
QUALIFICATION  
CENTRE

# Provning med kvalificerat system

Externa krav och egna Kvalitetskrav

# Hur komplex blir en kvalificering?

- Krav och omfattning styr
  - Ju mindre defekt desto svårare kvalificering
  - Ju mer generell procedur desto svårare kvalificering
- Kvalificering av många personer kräver fler defekter i testblock
- Beprövad teknik kontra ny teknik

# Varför prova med kvalificerad procedur?

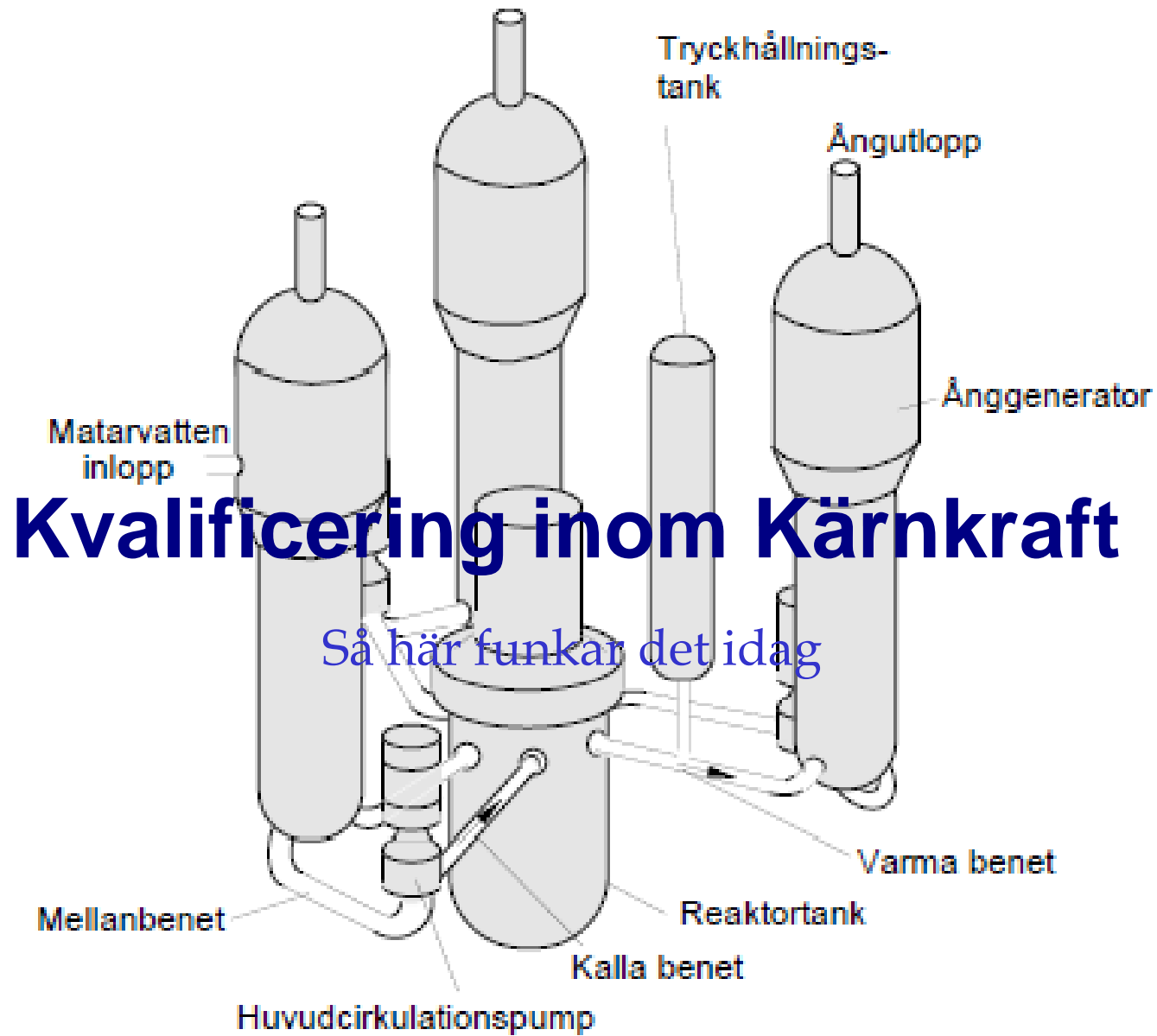
- Tekniken är verifierad (det är inte det man missar som kostar, utan det man inte hittar i tid)
- Ändrat provningsintervall
  - Med fastställd detektering och storleksbestämning kan man ändra provningsintervallet baserat på tillväxtlagar
- All provningspersonal provar på exakt samma sätt
- Resultaten är jämförbara (samma procedur varje gång)
- Kvalitetsökning
- Möjligheter att prova under andra förutsättningar
  - mindre komplicerade driftstopp/avställningar

# Varför prova med kvalificerad personal?

- "Normala" nivå II eller III certifikat enligt EN-473/SS-EN ISO 9712:2012, är erhållna på generella objekt med normal utrustning
- Vid en kvalificering tränas och kvalificeras personalen för en specifik och mer avancerad provning, dvs. högre kvalitet och detekteringssannolikhet

# Exempel på kravställande Föreskrifter

- AFS1999:4
  - Tryckbärande anordningar
- AFS 2005:3
  - Besiktning av trycksatta anordningar
- AFS 2003:6
  - Besiktning av lyftanordningar och vissa andra tekniska anordningar
- MSBFS 2011:8
  - Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om cisterner och rörledningar för brandfarliga vätskor
- MSBFS 2009:7
  - Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om ledningssystem för naturgas
- SÄIFS 2000:7
  - Sprängämnesinspektionens föreskrifter om kompetens och utrustning hos organ som kontrollerar och certifierar öppna cisterner och rörledningar m.m. för brandfarliga vätskor

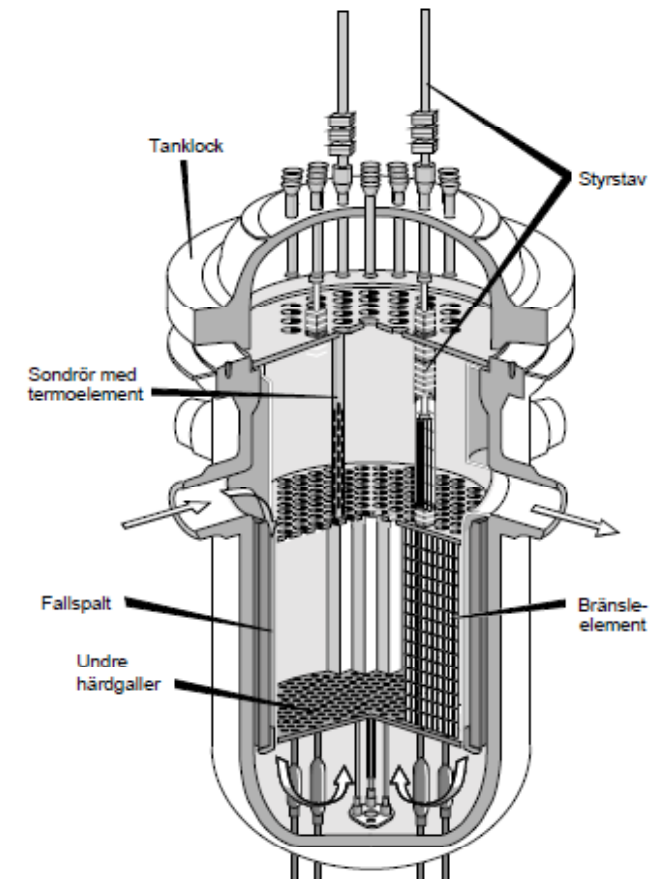


# Kvalificering inom Kärnkraft

Så här funkar det idag

# Min verklighet

- SQC:s verksamhet är uppbyggd utifrån den kontrollordning som finns reglerad i SSM:s föreskrifter.
- SQC är det svenska kvalificeringsorgan som kvalificerar flest system till kärnkraftsindustrin idag (10 OFP specialister, > 700 testblock)
- Tre kunder (OKG, FKA, RAB)





# Kontrollordningens parter

- SSM - Kravställande myndighet
  - SSMFS 2008:13
- ENIQ (European Network for Inspection and Qualification)
  - Enligt principer dokumenterade av ENIQ
- SQC
  - Uppfylla kraven enligt 17020:2012 för typ A organ
- AL
  - Ackrediterat laboratorium av SWEDAC

# Kvalificering

- Kvalificeringsmetodik
- Kvalificeringsprocess
- Omfattning
- Testblock
- Teknisk Motivering
- Utrustningkvalificering
- Procedurkvalificering
- Praktisk Demonstration
- Personalkvalificering

# Typer / exempel

- Specifikt objekt med procedur framtagen av ett AL
  - Tex en specifik svetstyp som återkommer på flera ställen, utförd med samma svetsprocedur, samma material tjocklek, fogberedning osv.
- Gemensam Procedur (tex. UT-01, VT-01, PT-01 )
  - Personalkvalificering krävs av de som vill använda proceduren (ej PT-01)

# UT01

- Provningsen avser de objekt som ingår i det detaljerade kontrollprogrammet för Rör & Komponenter och som bygger på den av kärnkraftsägaren gjorda kontrollgruppsindelningen. Aktuella objekt som ska provas mot denna procedur ska uppfylla kraven i objekt och defektbeskrivningen.
- Proceduren beskriver de krav som ställs för att kunna detektera och karaktärisera invändigt ytbrytande/ytnära plana defekter, samt höjdbestämning av dessa vid godstjocklekar  $\geq 7$  mm.

# Objektbeskrivning UT01

<b>Objekt</b>	<p>Mediaberörd inneryta exkl. svetsgods i austenitiskt rostfria och nickelbasmaterial.</p> <p>Mediaberörd inneryta, grundmaterial samt svetsgods i kolstålsmaterial.</p>
<b>Leveransform</b>	Plastiskt formad plåt, rör och formstycken
<b>Dimension Godstjocklek</b>	<p>Austenitiska material: <math>\varnothing_{\text{nom}}</math> 58 mm – plan plåt, <math>t_{\text{nom}} = 3,9 - 40</math> (70) mm *)</p> <p>Kolstål: <math>\varnothing_{\text{nom}}</math> 89 mm – plant, <math>t_{\text{nom}} = 5 - 70</math> mm</p>
<b>Dimensionsövergång</b>	Inner-och ytterytas fasning inom 20°
<b>Svetsar</b>	Svetsar med en fogvinkel inom 30°
*) Avser endast provning av rent grundmaterial vid $t_{\text{nom}} = 41-70$ mm	

# Defektbeskrivning UT01

<b>Defekttyp</b>	Sprickor initierade från inneryta. IGSCC och utmattning. Vid $t_{nom} > 10$ till $\leq 40$ mm kan samtliga ytnära defekter särskiljas från inneslutna defekter om ett ligament om minst 5 mm finns.	
<b>Defektorientering, vridning (skew)</b>	Invid stumsvetsar: svetsriktningen $0^\circ \pm 20^\circ$ Övriga positioner: alla riktningar Initiala termiska utmattningssprickor i så kallade gatstensmönster är dock parallella och vinkelräta mot strömningsriktningen inom $\pm 10^\circ$	
<b>Defektorientering, lutning (tilt)</b>	Normalen till den axiella riktningen inom $\pm 30^\circ$	
<b>Detekteringsmål, längd x höjd</b>	12x2 mm. Höjdbestämmning vid $t \geq 7$ mm. Vid sprickor i gatstensmönster utföres ingen höjdbestämmning	
<b>Tolerans</b>	Höjd	$t_{nom} \leq 15$ mm $\pm 2$ mm $t_{nom} > 15$ mm $\pm 3$ mm
	Längd	$\pm 20$ mm
<b>Positionerings noggrannhet</b>	Axiell led	$\pm 10$ mm
	Omkretsled	$\pm 50$ mm

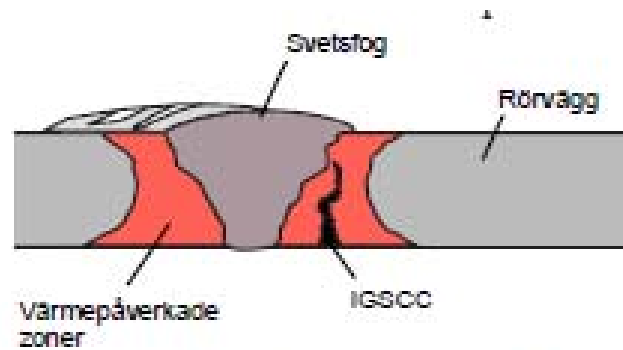


SWEDISH  
QUALIFICATION  
CENTRE

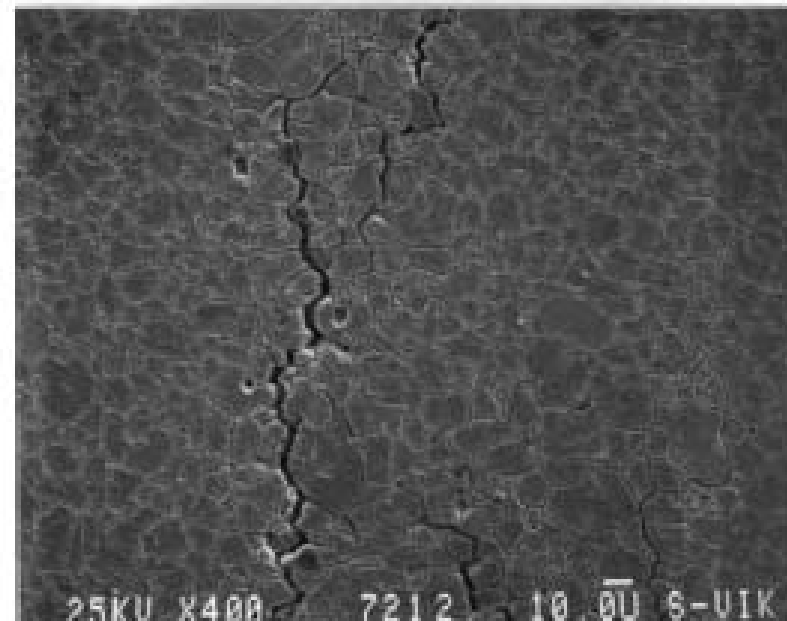
# Frågor ?

[Ola.johansson@sqc.se](mailto:Ola.johansson@sqc.se)

[www.sqc.se](http://www.sqc.se)



*IGSCC i den värmepåverkade zonen  
intill en svets.  
Till höger: Typisk IGSCC-spricka.*





SWEDISH  
QUALIFICATION  
CENTRE

# Kvalificering inom Kärnkraft

Extra slides för mer info




**oljo:**

Redigera eller ta  
bort

SWEDISH  
QUALIFICATION  
CENTRE

- "Väl beprövade metoder"
- En kvalificering av ett OFP system visar exakt vad systemet klarar av och kan,
- ersätta begreppet "väl beprövad metod"
- ersätta en standardiserad metod om man i något fall skulle vilja införa en ny effektivare metod som inte är standardiserad (tex. digitala RT detektorer)
- Kvalificering är dessutom ett etablerat arbetssätt som använts sedan 1996 inom OFP för kärnkraftsindustrin. Myndigheterna förespråkar kvalificering.

## Syfte

Referensnummer: <b>2011-06</b>	Revision: <b>0</b>	Föreskrift: <b>AFS 2005:3, 36 §</b>	 <small>Swedish Association for Testing Inspection and Certification</small>
Upphovsman: Inspecta Sweden			
Fråga:	Vad menas med "beprövade metoder" i AFS 2005:3, 36 § femte strecksatsen?		
Svar:	<p>Beprövade metoder kan vara av olika slag och behöver inte alltid innebära att man ersätter den in- och utvändiga undersökningen med en oförstörande provning från utsidan.</p> <p>För vissa anordningar, till exempel processugnar, går det inte att utföra provning från utsidan för att verifiera frihet från defekter på insidan. För sådana objekt kan beprövade metoder inbegripa en särskild utredning som klargör att anordningen inte kan utsättas för skademekanismer om anordningen används under noga kontrollerade driftförhållanden. Den särskilda utredningen behöver då klarlägga det "driftfönster" inom vilket anordningen måste köras och hur man säkerställer att så sker.</p> <p>För andra anordningar kan man utföra en oförstörande provning från utsidan som ersättning för den invändiga undersökningen. Det är i sådana fall viktigt att den oförstörande provningens känslighet är sådan att metoden detekterar skador motsvarande de man skulle se vid en invändig undersökning.</p>		
Kommentar:	-		
Godtagen vid möte i SWETIC: 2011-10-04		Godtagen vid AV/AKO-möte:	
Tillbaka till upphovsman för revision <input type="checkbox"/>	Tillbakadragen <input type="checkbox"/>	Ej godkänd av AV/AKO <input type="checkbox"/>	
Not:			

# Kvalificeringsmetodik

## Omfattning och innehåll av en kvalificering

- Förutsättningar (data från kravställare)
- Kvalificering av procedur, utrustning och personal
- Kvalificeringsprocedur (KO)
- Teknisk motivering (AL)
  - Viktiga/Kritiska parametrar
  - Mätosäkerhetsanalys för att få fram toleranser
- Provningsprocedur (AL)
- Testblock
- Praktisk demonstration (Öppen och Blind)
- Kvalificeringsrapport och intyg
- Kvalificeringsmapp (KO)

# Kvalificeringsprocess

- Kunden tar fram ett kravdokument
  - Vad?
- Provningsföretaget (AL) tar fram kvalificeringsstrategi
- Beställare, kravställare och AL kommer överens om strategin
- SQC tar fram en kvalificeringsprocedur
- AL tar fram en teknisk motivering
  - Granskas och godkänns av SQC
- AL tar fram provningsprocedur
  - Kvalificeras av SQC
- AL:s personal kvalificeras enligt provningsprocedur

# Omfattning

- Vad berörs av kvalificeringen
  - Procedur
  - Personal
  - Utrustning

# Omfattning

- Vad omfattas av kvalificeringen, Vilket/vilka objekt innefattas
  - Detektering
  - Karakterisering
  - Storleksbestämning
  - Positionering
- Hur sker kvalificeringen
  - Teknisk motivering
  - Demonstration

# Testblock

- Praktiska demonstrationer på testblock är endast en "spot check" på ett fåtal defekter för att verifiera att det kompletta NDT systemet kan uppfylla sina krav och är inte enskilt tillräckligt stöd för att kvalificera systemet.
- Öppna kontra blinda
  - Öppna block innehåller alla typer av defekter utifrån de givna förutsättningarna (även "worst case").
  - Blinda block är likvärdiga de öppna men med tillräckligt antal defekter för att få statistiskt underlag till att kvalificera personal.

# Test Block - Defektsimulering

- Tillverkning av testblock med simulerade defekter
  - Implantat av olika defektyper baserat på kravbild
  - Även verkliga testblock med verkliga defekter kan användas, tex urkapade skadade objekt
- "Fingerprint" på öppna och blinda block
  - Syftet är att verifiera defektspecifikation/ asbuilt och signalsvar
- Testblocksdatabas
  - Alla testblock registreras i en databas för eventuell senare användning i stället för nytillverkning

# Teknisk Motivering

- Den tekniska motiveringen skall vara en sammanställning av dokumentationen
  - som skall visa att inspektionssystemet kan uppfylla de krav som har ställts i förutsättningarna på ett tillförlitligt sätt.

Bedömningen av den tekniska motiveringen skall vara en kombination av att bedöma de fakta som framförs samt att bedöma det teoretiska resonemanget.



# Utrustningskvalificering

- Robot/manipulator specifikation.
- Angivelser hur manipulatorn skall demonstreras (tex genom ett FAT program som har accepterats av SQC)
- Operatören skall vid demonstrationen följa de instruktioner/manualer som gäller enligt proceduren.
- Demonstrationen skall innehålla alla de moment som kan förekomma vid provningsgenomförandet.
- Robot/manipulatorsystemet kan kvalificeras vid en procedurdemonstration eller personalkvalificering

# Procedurkvalificering

- Procedurerspecifikation (utgåva mm).
- Moment som skall demonstreras - detektering, karakterisering, längbestämning, höjdbestämning etc.
- Personal som utför demonstrationen med specifikation av behörigheter enligt proceduren.
- Utrustningen som specificeras i proceduren skall överensstämma med det som används vid demonstrationen.
- Operatören skall vid demonstrationen följa samtliga moment som ingår i proceduren och eventuella instruktioner eller manualer.
- Rapportering skall ske enligt procedur samt överlämnas till kvalificeringsorganet efter avslutad demonstration.

# Praktisk Demonstration

- Procedur
  - Öppet testblock med steg-för steg övervakning
- Utrustning
  - Genomförs vid FAT (Factory Acceptance Test)
- Personal
  - Med en kvalificerad procedur på blinda testblock/data
  - 5 års giltighet, omkvalificering

# Personalkvalificering

- Den personal som utför demonstrationen skall vara behöriga enligt de krav som anges i proceduren, tex nivå 2 enligt SS-EN 473.
- Personalen skall rapportera enligt provningsproceduren.