



Delta-t[®]-statusbestämning,
Termografering & Läcksökning

Introduktion av Arne Jensen AB (AJAB)



- Bolaget startat 1983, ursprungligen var AJAB fokuserat på akustik samt läcksökning på primärt kallvattensystem.
- ASJ arbetade med utveckling och framtagning av akustiska mätmetoder åt bl.a. Byggforskningsrådet i Studsvik. Praktisk inriktning som fortgår idag.
- Övergripande mål för företaget är utveckling av teknik och utrustningar för effektivisering och optimering av underhållet av fjärrvärmens distributionssystem.

Utveckling historiskt i egen regi

- All utveckling är egenfinansierad, utan stöd från forskningsinstitut och universitet.
- Kort väg från tanke till prototyp
- Både vad gäller produkter och tjänster
 - 4S- lyssnare
 - Akustisk läcksökning på fjärrvärme
 - LBB – övervakningssystem
 - Rutiner för Termografering
 - Delta-t

Trendbrott – fortsatt utveckling

- Positiva erfarenheter av fjärrvärmebolag som vågar och vill testa ny teknik. Möjliggör fortsatt utveckling.
- SME Horizon 2020, en förstudie om de krav behov samt önskemål som finns för ett övervakande, analyserande mätsystem för trycksatta system.
- Idag pågår vidareutveckling av Delta-t[®]
- Vinnova – Samarbetsprojekt med många företag med bl. a. Svenskt vatten gällande FUB, för vår del gällande Delta-t[®] statuskontroll.

Delta-t[®] - Statusbestämning av rörväggstjocklek



- Egenutvecklad och verifierad akustisk metod framtagen av AJAB.
- Pågående utveckling på förfrågan av flertal energibolag.
- JPM- prediktivt underhåll
 - Fjärrövervakningssystem utreds, statusbestämning av rörvägg.) AJAB driver ett pågående projekt med extern partner. Under utveckling.

Diskussioner och återkoppling från kunder gällande underhåll



- Ökat slitage, temperatur & tryck
- Skador/läckor uppkommer mycket snabbare än väntat.
 - Dock är skicket på nätet inte så illa som befarat.
- ”Nyckelfärdigt” efterfrågas
- Kompletterande tekniker
 - Fler metoder efterfrågas, men används den teknik som redan finns idag?
 - Know how, best practices, hur samlas kunskap?

Tjänster för planerande underhåll och akuta situationer

- Komplettt tjänstepaket med mångårig erfarenhet "Best-in-Class"
- Delta-t[®] - Statusbestämningsmetod, kommersiell
- Kontinuerlig utveckling

Produkter

- Egenutvecklad högkvalitativ lyssnare
- Önskemål om insamling och bearbetning av data
- Önskemål om att bygga in kunskap i produkter

Projekt för planerande underhåll

- Flera uppdrag pågår både med Delta-t[®] och förebyggande underhåll med olika kunder
- Genomförande pågår sedan flera år tillbaka och väntas fortlöpa kontinuerligt på årsbasis framgent

AJAB – En kvalificerad partner för planerat och akut underhåll !

Tjänster och Produkter



Tjänster / Produkter	Beskrivning
Tjänster för akuta situationer / läckage	<ul style="list-style-type: none">■ Läcksökning genom lyssning■ Korrelation■ Termografering
Tjänster för planerat underhåll	<ul style="list-style-type: none">■ Översiktlig termografering av Fjv nät■ Statusbestämning av rörvägg i Fjv ledningar■ Projektplanering / Projektledning
Produkter	<ul style="list-style-type: none">■ Högkvalitativ AJAB läcklyssnare, generation 2 färdig■ Fjärrövervakningssystem för Fjv under utveckling

Dagens Agenda

- 1. Introduktion av Arne Jensen AB (AJAB)**
- 2. Tjänster och Produkter**
- 3. Delta-t[®] - Statuskontroll**
- 4. Konkreta exempel – Planerat underhåll**
- 5. Summering**
- 6. Frågor och Diskussion**

- Erfarenheter sedan 1975
- AJAB utför akut läcksökning med många typer av utrustningar och tekniker som:
 - Läcklyssnare, (enligt kunder marknadens bästa lyssnare, egenutvecklad)
 - Korrelation
 - Värmekamera
 - Spårgasutrustning
 - Isolationsprovare och pulsekometer
- Med flera

- Egenutvecklad optimerad tillståndskontroll utförs planerat med bilburen värmekamera. Ca 30 km fjärrvärmeledning per natt undersöks. Endast funna fel dokumenteras både på plats samt i kartmaterial. Både larmade och olarmade sträckor undersöks.
- Funna fel kan bekräftas med lyssning och korrelation, vilket medför säkrare åtgärder.
- Funna fel kan rangordnas och åtgärdas efter förlusters storlek.
- Återgång till bilburen termografering.

- Läcklyssnare AJAB generation 2. Ny lyssnare med mycket större känslighet för läckljud. Praktiskt utformad med bältesclips, vilket medför större rörlighet för användaren.
- Fjärrövervakningssystem utreds, (lyssning, korrelation och statusbestämning av rörvägg.) AJAB driver ett pågående projekt med extern partner. Under utveckling.

Vad mäter och visar metoden?

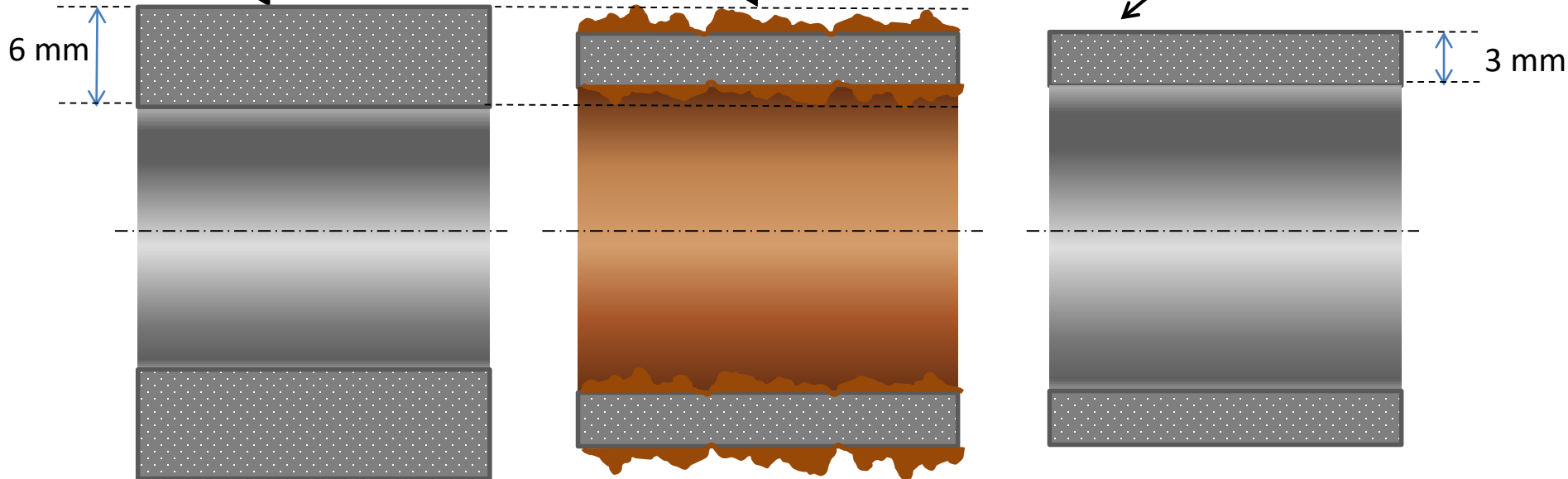
- Metoden bygger på hur trycksvängningar, ljud, dynamiskt utbreder sig i vattnet i ledningen.
- Fysikaliskt bestäms ljudets utbredning i vattnet av ledningens dimensioner, som diameter på rör och tjocklek på rörvägg samt data på rörväggens hållfasthet samt ytterligare data om vattnet.
- Den ursprungliga ledningens data är kända och ger oss ett referensvärde. Nya mätvärden, på den slitna ledningen, jämförs med referensvärdet. Skillnaden mellan värdena anger ledningens förslitningsgrad.

Statusbestämning - Ekvivalent hållfasthet.

Ursprungligt rör med rörvägg 6 mm från början

Korroderat rör. Endast 3 mm "friskt" rör i rörväggen.

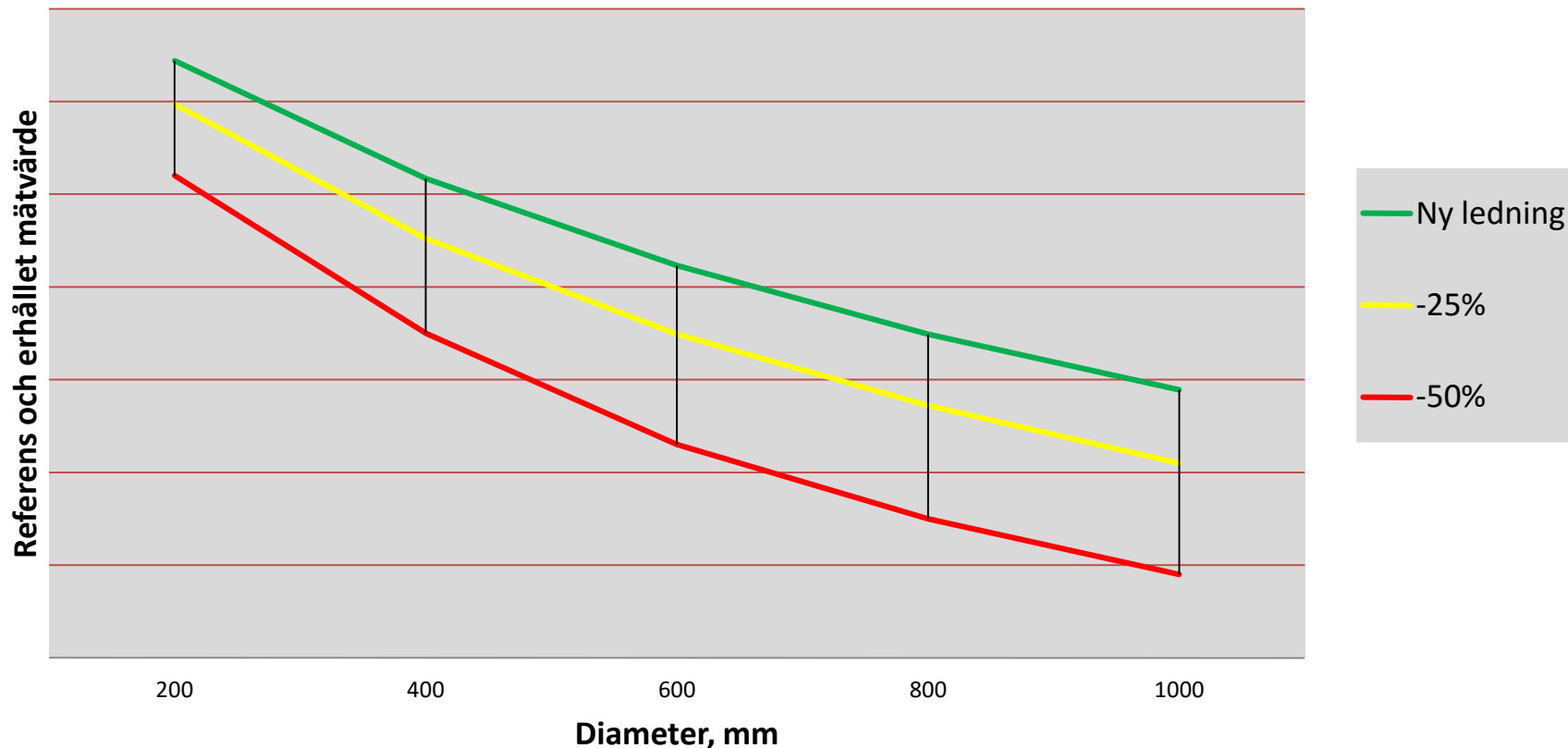
Nytt rör med rörvägg 3 mm



I ovanstående exempel har rörtjockleken minskat med 50% från sin ursprungliga tjocklek på 6 mm ned till 3 mm. Det ursprungliga nu rostiga röret har alltså en likvärdig hållfasthet som ett nytt rör med 3 mm rörvägg.

Utvärdering av mätresultat m.h.a referenser

Slitage av rörvägg i % av ny ledning



Grönt = OK. Gult = Håll koll! Rött = Byt!

Mätprotokoll

Mätprotokoll status, Läckgatan

Uppdragsgivare		
Företag, Kontaktperson Energiföretag, Inge Läck	Datum, AO 12-01-05, MX 12345678	
Adress Läckgatan	Analysansvarig ASJ	
Mätdata		
Mätposition 1, tillopp FVK A	Temp. anslutningspunkt, °C 88 °C	t _{ror} , mm 5,4 mm
Mätposition 2, tillopp FVK B	Temp. anslutningspunkt, °C 88 °C	t _{ror} , mm 5,6 mm
Diameter mm, längd m 400 mm, 68 m	Rörvägg teoretisk, uppmätt Teoretisk, 6 mm, ny ledning	
Kammarbeteckning 1, Retur FVK A	Temp. anslutningspunkt, °C 65°C	t _{ror} , mm 5,4 mm
Kammarbeteckning 1, Retur FVK B	Temp. anslutningspunkt, °C 66 °C	t _{ror} , mm 5,4 mm
Anteckningar		
Första halvan av sträckan indikerar mer slitage. Från A till B Rostangrepp i kammar FVK A Indikering på blöt isolering utmed sträckan Inga läckljud		

Mätpositioner	Diameter	Rörväggstjocklek	Teoretisk rörvägg	Procentuell förändring	
Position: 1-2					
Tillopp	400	6 mm	5,95 mm	-8,3 %	
Retur	400	6 mm	4,65 mm	-22,5 %	
Medelvärde på teoretisk kvarvarande hållfasthet på hela mätsträckan.					
100% - 76% kvar av ursprunglig hållfasthet = 					
75% - 51% kvar av ursprunglig hållfasthet = 					
50% - 25% kvar av ursprunglig hållfasthet = 					

Beställare

Datum

Plats

Ultraljud-t

Temperatur

Läckljud: Ja, Nej

Observationer

Delta-t resultat

Källa: AJAB/Mall/Projekt delta

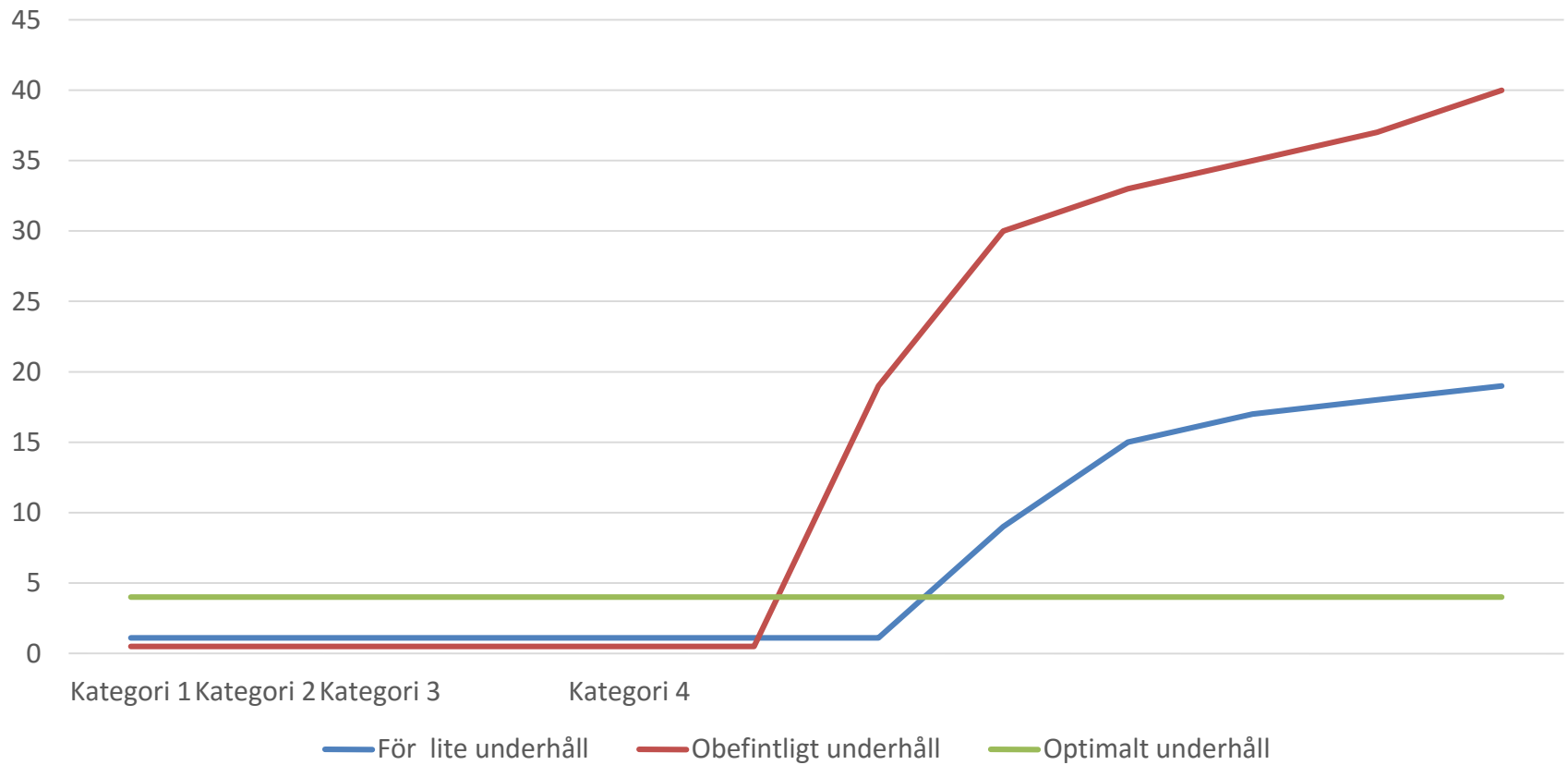
POSTADRESS
Box 101
SE - 191 22 Sollentuna
Sweden

BESÖKSADRESS
Tellusvägen 9
www.arnejensen.se

TELEFON
+46 8-92 81 00
info@jensenab.se

Kostnader i relation till underhåll

Diagramrubrik



- Lyssning och korrelering – löpande under året
- Termografering av hela nät uppdelat på 3-5 år
- Statusbestämning av kritiska ledningar samt viktiga huvudledningar ner till 150 diameter – löpande med omloppstid på ca 4-5 år
- Använd information och kunskap
- Pågående diskussioner med flera energibolag

Skarpt kundprojekt som påbörjas kv1 2013 och löper fram till 2016



12 månaders cykel

Lyssning & korrelering pågår löpande över hela året. Behovsstyrt.

Termografering görs rullande i 3-års intervaller, dvs. 33% av nätet varje år.

Termografering av mindre fristående nät upp till ca. 20 mil en gång per år

Termografering
Kvartal 1

Termografering
Kvartal 2

Termografering
Kvartal 3

Termografering
Kvartal 4

Statusbestämning görs rullande i 4-års intervaller, dvs. 25% av nätet varje år.

Statusbestämning
Område 1

Statusbestämning
Område 2

Statusbestämning
Område 3