

Per Andersen

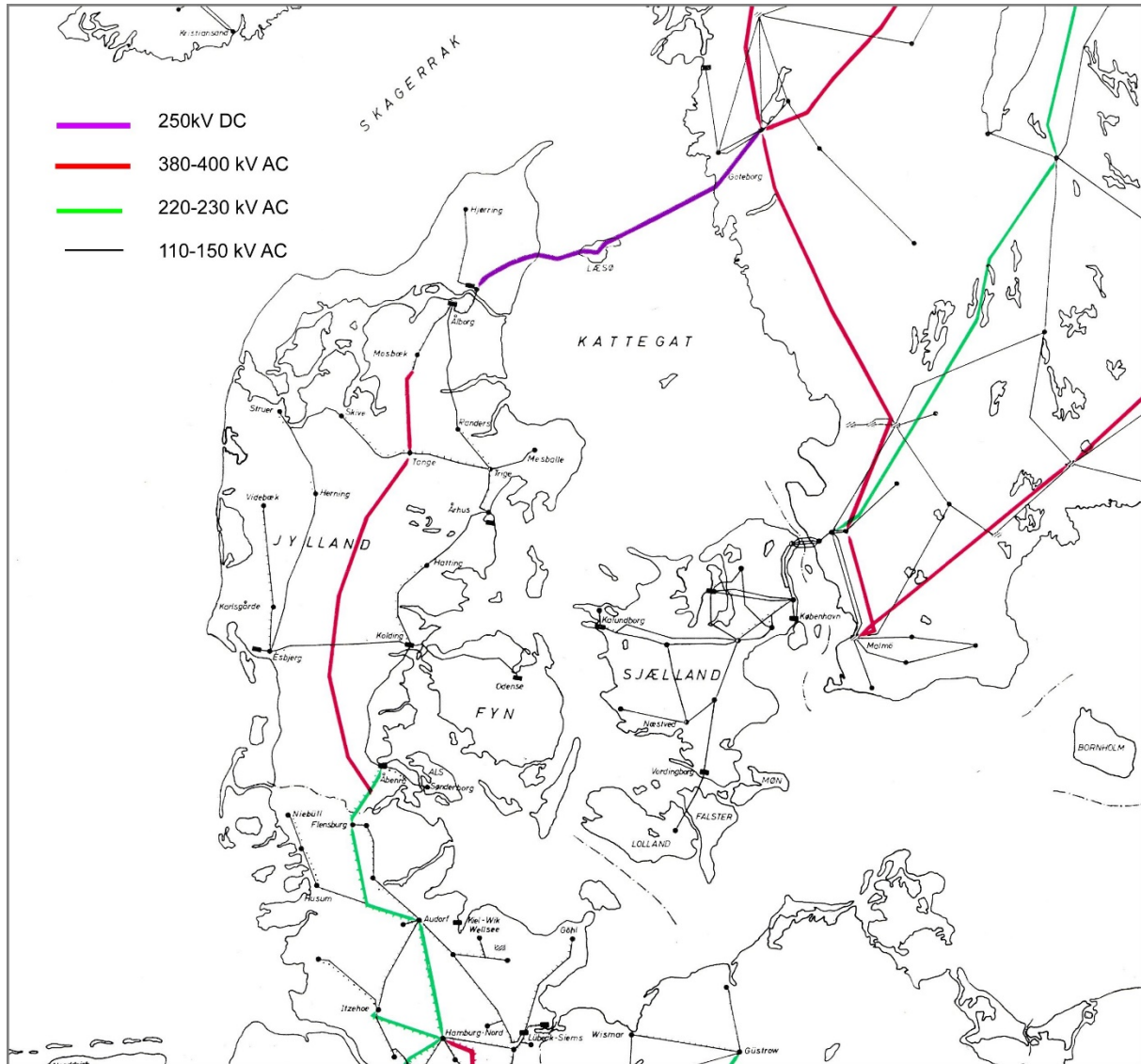
# **Konti-Skan**

## **- en strategisk satsning**

Et skrift om etableringen af den første jævnstrømsforbindelse  
mellem Vestdanmark og Norden



Skærbæk 2019



Kort fra brochure 'Konti-Skan' Elsam 1965

Per Andersen

# Konti-Skan - en strategisk satsning

Et skrift om etableringen af den første jævnstrømsforbindelse mellem Vestdanmark og Norden

## Indhold

Konti-Skan 1 begyndte som "prügelknabe"	5
Syv tilfældigheder	7
Historisk tilbageblik	10
Mange skulle sige ja	13
Første gang i mediestorm	14
Uudviklet teknik	16
Driftsmæssig knibe	17
Telefon til bord 65	22
Et liv med 1,7 ton kviksølv	26
Flyinspektion	27
Blå bog	28

Udgiver: pfbach.dk

Marts 2019

ISBN: 978-87-971264-0-0

Forord

## Konti-Skan 1 begyndte som "prügelknabe"

Elsams første jævnstrømsforbindelse over Kattegat, Konti-Skan 1 mellem Nordjylland og Sverige, var fra starten noget, der mest af alt mindede om en fejltagelse. Allerede før forbindelsen blev taget i brug, var den "prügelknabe" og hovedperson i elforsyningsens første rigtige fredningsstrid, som kom til at engagere en masse danskere - og først og fremmest medierne. Konflikten drejede sig om rejsning af en række højspændingsmaster på tværs af Læsø.

Og da Konti-Skan 1 blev taget i brug i 1965, udløste forbindelsen en uendelighed af kabelskader og fejl i ventiler, transformere og relæer. I en lang række døgn opstod der i hundredvis af kommuteringsfejl - kortslutninger, når strømmen skifter retning. Elforbrugerne i Nordjylland oplevede kun fejlene som blink i lyset, mens tilbagetændinger i systemet kunne give problemer langt ned i det europæiske net. Indirekte var det nye anlæg da også skyld i en komplet mørklægning af det meste af Jylland-Fyn og dele af Nordtyskland i marts 1967.

### Alle skældte ud

Alle skældte ud. Den tyske netværksejer NWK truede direkte med at kappe den forholdsvis nye 220 kV ledning over den dansk-tyske grænse. Men Elsams formand, direktøren, driftschefen og ikke mindst personalet på omsætterstationen i Vester Hassing ved Aalborg stod fast, ihærdigt støttet af den svenske leverandør ASEA.

Da alt så mest sort ud, kom vejrguderne til hjælp med tørår i de vandkraft-afhængige nabolande. Sverige måtte i en periode i 1967 ty til el-rationering. Der var kort sagt brug for al den hjælp, der kunne hentes. Det skete samtidigt med, at Konti Skan var ved at få bugt med de værste af børnesygdommene.

Hver dag døgnet rundt, uge for uge, måned for måned i næsten to år leverede jævnstrømsforbindelsen 250 MW dansk effekt til de energi-trængende svenskere. Da situationen stabiliserede sig i 1969, havde det nybyggede Vendsysselværket eksporteret så meget, at en pæn del af anlægget var betalt. Konti-Skan kunne melde sig "gældfri" i 1972.

## Teknisk og økonomisk succes

Både den tekniske og økonomiske succes var hjemme. Og så var der sket det, som var den egentlige mening med at bygge forbindelsen: Det energimæssige fokus og initiativ var med ét slag blevet flyttet fra Øst- til Vestdanmark.

Det var netop formålet med Elsams strategiske satsning: At få Jylland-Fyn placeret på det europæiske energikort - og få skabt grundlaget for et fagligt miljø, som kunne bringe Vestdanmark på forkant i den energitekniske udvikling. Eller i det mindste på højde med de hidtil så dominerende sjællændere.

Konti-Skan 1 gik i kommerciel drift 1. august 1965 og blev indviet 10. september samme år med deltagelse af ministre fra Vesttyskland, Sverige og Danmark. Ser man bort fra den komplicerede og turbulente start, så har anlægget klaret de 40 års drift som det mest stabile og solide af den række anlæg til højspændt jævnstrøm (HVDC), som blev bygget i slutningen af tresserne. Blot det at håndtere og rengøre de 1,7 tons kviksølv, som findes i stationens 18 ventiler, uden at der er sket skader på mennesker og miljø, er en præstation i sig selv.

## Moderne afløser på vej

I dag er omsætterdelen af Konti Skan 1 nedslidt og teknologisk umoderne. 1. oktober 2005 afløses den derfor af et nyt anlæg med samme navn, men forsynet med moderne thyristor-ventiler, der rummer en effekt på 380 MW mod hidtil 270 MW.

Eltra overtog både Konti-Skan 1 og den nyere forbindelse, Konti-Skan 2 fra 1988, da systemansvar og transmissionsanlæg blev udskilt fra Elsam 1. januar 1998. Eltra's informationsafdeling har i forbindelse med 40 års jubilæet talt med nogle af de personer, der udførte en skelsættende pionerindsats midt i 60'erne. Samtalerne og granskning af årsberetninger, artikler i aviser og tidsskrifter samt diverse memoarer danner grundlaget for dette skrift.

Eltra, 31. juli 2005

Per Andersen,  
Presse- og informationschef

## Syv tilfældigheder

Etablering af en elektrisk forbindelse mellem Jylland og Norge og/eller Sverige var én af de opgaver, der blev formuleret, da de seks vstdanske kraftværkselskaber i 1956 oprettede Elsam som samarbejdsorgan.

Men som så ofte før var det et sammentræf af tilfældigheder, der fik omsat tanken til handling:

- 1 Elsams direktør, Erik L. Jakobsen, havde i forbindelse med en konference i Tyskland været på teknisk studietur til Baden-Baden, hvor han erfarede, at det lokale netselskab tjente penge på at transitere el gennem sit ledningsnet.

*ELJ: - Det var rigtig store summer, der hele tiden kom ind via transitkassen, Jeg kunne straks se Jylland som en transitbro mellem Norden og Tyskland. Vi manglede bare ledningerne. Men det spørgsmål havde Vattenfalls tekniske direktør Sven Lalander holdt et inspirerende indlæg om på konferencen. Lalander optrådte på det tidspunkt overalt, fordi Sverige var førende med 400 kV-udbygningen.*

- 2 De første HVDC-anlæg havde været i kommerciel drift i nogen tid. De var ganske vist ikke så store (Sverige-Gotland 20 MW og Frankrig-England 120 MW), men både ASEA og den svenske stat ville gerne hurtigt videre med nye og større anlæg.

*Sveriges energiminister Gunnar Lange ved indvielsen af Konti-Skan: "Jeg vil udtrykke min glæde over, at staten gennem Vattenfall har kunnet bidrage til fremgangen, først (i det lille pionerprojekt) til Gotland og nu (i det store) Konti-Skan. Det er beundringsværdigt arbejde, som vores teknikere (fra ASEA) gennemfører."*

- 3 Østdanmark havde siden 1915 været forbundet med det svenske net. Kabler over Øresund var de første samarbejdsforbindelser i Norden. De sjællandske elselskaber havde stor fordel af at kunne trække på den svenske vandkraft. Den fordel ville NESAs direktør Carl Andersen gerne bevare for sig selv. Derfor ønskede han ikke at støtte det oprindelige projekt, som forudsatte en forbindelse mellem Sjælland, via Fyn-Jylland til Tyskland.

*ELJ: - Mens både NWK og vi lagde vægt på det strategiske, så handlede NESAs ud fra rent forretningsmæssige synspunkter. NESAs ønskede at bevare sit monopol på svensk vandkraft. Den fordel skulle hverken vi eller tyskerne have del i.*

- 4 Både NWK (Nordwestdeutsche Kraftwerke), som var et nordtysk produktions- og transmissions-selskab, og Elsam følte sig klemte i forhold til deres naboer. NWK blev både mobbet af HEW i Hamburg og af de store transmissionselskaber. Elsam, der følte sig totalt sat i skyggen af det teknisk og elpolitisk dominerende københavnske NESAs, havde et stort behov for at blive synlig på landkortet. En uformuleret vision om, at det forbrugerejede vstdanske elsystem skulle blive førende i den danske og måske nordeuropæiske eltekniske udvikling, skabte intern målrettethed og begejstring. Selvbevidstheden var der intet i vejen med hos de unge ingeniører, som Elsam formåede at lokke fra hovedstaden til provinsen vest for Storebælt.

*ELJ: - At Elsam og NWK kunne finde sammen skyldtes nok, at NWK altid var interesseret i at udmanøvrere Hamburg. Og for os var det vigtigt at finde på et-eller-andet, hvis vi skulle blive andet end et lille hjørne af Tyskland.*

- 5 At satsningen lykkedes til sidst, hang dog nok mest sammen med den gensidige tillid og respekt som selskabernes direktører, Keltsch og Jakobsen, nærrede for hinanden.

*ELJ: - Jeg lærte Keltsch at kende, da vi kobledede det jysk/fynske og det nordtyske net sammen i 1960/61. Vi udviklede et venskabeligt, forretningsmæssigt forhold uden dog at komme personligt tæt på hinanden. Han var tidligere officer, men jeg borede aldrig i hans militære fortid. Jeg tror dog heller ikke, at jeg var stødt på noget angribeligt, hvis jeg havde gjort det. Jeg fik megen tillid til ham. Han havde virkelig format med god politisk dømmekraft og lynhurtig til at finde det centrale i ethvert spørgsmål.*

- 6 Set fra Stockholm var projektets egentlig far dog Erik L. Jakobsen. Generaldirektør J.V. Norrby, Vattenfall, udtrykte sig således ved Elsams 25 års jubilæum i 1981:

*"Konti-Skan projektet var voveligt - især for Elsam. Som el-bro mellem Norden og kontinentet udsatte man det relativt lille jyske elnet for ikke uvæsentlige driftsmæssige problemer. Desuden var projektet et økonomisk vovestykke. Det drejede sig om store investeringer, som skulle forrentes, og det var uden sammenligning Elsam, som løb de største risici. Den drivende sjæl bag den nye forbindelse var Elsams administrerende direktør Erik Jakobsen. Uden hans aktive indsats var projektet ikke blevet gennemført. Det samme gælder for Elsams formand, borgmester Willy Sørensen. De tekniske problemer var i begyndelsen enorme, men ikke mindst gennem en kraftig indsats af dansk ekspertise lykkedes det at udvikle Konti-Skan til en teknisk fuldendt samarbejdsforbindelse. Det økonomiske resultat af satsningen blev overordentligt godt - både for Elsam og Vattenfall."*



- 7 Og så lykkedes det at samle en gruppe engagerede, interesserede, kompetente og "vi-skal-vise-dem"-medarbejdere, som Elsams formand, Vejle-borgmester Willy Sørensen specielt krediterede ved indvielsen med følgende ord:

*"Men ganske særligt vil jeg takke Elsams stab for den præstation, der hermed er ydet. Det har været et meget stort læs at trække for det i forhold til opgaven meget lille personale. Det har i perioder været nødvendigt at sløjfe alle begreber om normal arbejdstid og nattesøvn, og alle har så at sige måttet sætte sig på skolebænken igen for at kunne yde deres indsats i dette for danske ingeniører og teknikere nye gebet."*

## Historisk tilbageblik

Allerede i 1922 havde en interskandinavisk elteknisk komite foreslået, at der skulle bygges en 42 MW jævnstrømsforbindelse fra Norge, langs den svenske vestkyst til Gøteborg. Derfra videre over Læsø til Jylland og via Århus, Kolding, Odense, Kalundborg til København. Teknikken bag det ambitiøse projekt blev beskrevet som "det af Thury opfundne Jævnstrøms-Seriesystem til elektrisk Kraftoverføring."

Tanken blev hurtigt opgivet, ligesom den gjorde det, da den flere gange senere kom på bordet både før og efter anden verdenskrig. I 1958 tog den norske energistyrelse NVE (Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen) dog initiativ til at få nedsat et udvalg med teknikere fra NVE og Elsam med henblik på at få "udarbejdet projekt til en jævnstrøms kabelforbindelse mellem det danske og norske net med en overføringskapacitet på ca. 200 MW"

*ELJ: - Vi fik besøg af generaldirektør Voght fra NVE og aftalte at gennemføre nogle undersøgelser om en forbindelse over Kattegat. Vi aftalte også, at Willy Sørensen (Elsams formand) og jeg skulle besøge Oslo året efter. Men det fik vi ikke meget ud af, for det viste sig, at Stortinget endnu ikke var politisk modent til et sådant projekt. Da vi senere spiste frokost på Grand, kom en lettere beruset stortingsmand forbi. Han hilste venligt på Voght, men blev aggressiv, da han fik at vide, hvem vi var, og hvad vi ville. "I skal ikke stjæle norsk strøm", konstaterede han højlydt og truede os med klø.*

## Flyvende tyske gæster

De næste konstruktive gæster hos Elsam kom fra den mondæne adresse Schöne Aussicht i Hamburg. Direktør E. Keltsch og elektrooveringeniør Alfred Dworak fra Nordwestdeutsche Kraftwerke (området mellem grænsen og Hannover - minus Hamburg), landede med privatfly på Vamdrup flyveplads ved Kolding en dag i december 1959. De ønskede at orientere sig om Elsams formål, opgaver og organisation. Og så spurgte de, om Elsam ville være interesseret i en højspændingsledning sydpå og dermed blive en del af det vesteuropæiske elsystem. Efter nogle få møder var der enighed om, at tyskerne skulle bygge en 220 kV-linje til Danmark, mens Elsam skulle sørge for den nødvendige transformerstation i Ensted.

*ELJ: - Vi opnåede straks en betydelig forbedring af forsynings sikkerheden og fik mulighed for at sænke reserveprocenten i systemet. Et udfald af selv vores største produktionsanlæg var*

*næsten uden betydning, når vi kunne trække på den enorme effekt i det vesteuropæiske elsystem. Vi kunne nøjes med at betale. Set på den baggrund må aftalen betragtes som Elsams bedste nogensinde.*

Kontrakten om at bygge en højspændingsledning over den dansk-tyske grænse blev underskrevet på Hotel Australia i Vejle 26. august 1960. Ved den efterfølgende middag kom snakken hurtigt ind på yderligere tiltag for at styrke NWK og Elsam, for eksempel ved at bygge en forbindelse mellem Jylland og Sverige.

Kort tid efter var Keltsch i telefonen. Han havde opdaget, at der på svensk initiativ siden maj havde været forhandlinger i gang om en elforbindelse fra Sverige over Sjælland til Hamburg. Ingen af parterne i projektet havde tænkt på at invitere NWK og Elsam.

De to "oversete" provinselskaber formulerede derfor hurtigt et selvpromoverende udspil og blev inviteret med ind i varmen til Vattenfall, Sydkraft (Malmø), Kraftimport (Sjælland), Deutsche Verbundgesellschaft (Heidelberg) og HEW (Hamburg).

### Vattenfall valgte vstdansk

I det efterfølgende tekniske udredningsarbejde tog Elsam og NWK føringen. Vattenfall fandt hurtigt det vstdanske/tyske forslag mest interessant, bl.a. fordi det omfattede brug af nyudviklet, svensk HVDC-teknik. Hertil kom en udpræget sjællandsk animositet mod projekt-ideen.

I en særartikel i "Ingeniøren" nr. 17/1965 skrev E.L. Jakobsen diplomatisk: "Den direkte forbindelse Sverige-Hamburg ad fugleflugtsvejen med eventuel senere tilknytning på Sjælland ved en overføringsevne på 500 MW kunne næppe finde tilstrækkelig økonomisk baggrund med dansk deltagelse, da der jo allerede fandtes et samarbejde af meget betydeligt omfang mellem Sverige og Danmark via de eksisterende Øresundsforbindelser".

*I dag siger ELJ: - Sjællænderne var utroligt uinteresserede. NESAs direktør Carl Andersen var fra starten direkte afvisende overfor Vattenfalls ønsker om at ville tjene penge på at sælge vandkraftstrøm til Tyskland. I Elsam ville vi gerne være mellemhandlere, få del i transporterne og komme ud af glemslens mørke. Derfor forhandlede vi positivt, mens sjællænderne holdt lav profil.*

Udredningsarbejdet var omfattende. I arbejdet blev bl.a. benyttet Electricité de France's micro reseau-model, som både regnede på en jævnstrøms- og en vekselstrømsløsning mellem de to elsystemer: Norden (minus Jylland-Fyn) på ca. 25.000 MW og det europæiske kontinent på 80.000 MW. En jævnstrømsløsning over Gøteborg-Nordjylland viste sig at være langt den gunstigste løsning, når de gjaldt netstabilitet. Og det var da også den løsning, Elsam, NWK og Vattenfall bedst kunne lide.

### Samspil mellem termisk og vandkraft

I beslutningsgrundlaget blev indregnet den driftsmæssige og tekniske fordel ved at forbinde de to elsystemer. Der blev peget på fordelene ved den gensidige reserve i forbindelse med havarier, ligesom mulighederne for at hjælpe Sverige med vstdansk termisk kraft i "tørår" og trække på billig vandkraft i "vådår" også spillede en vigtig rolle.

Og så blev der peget på direkte økonomiske fordele (indtægter) ved:

"at et midlertidigt udbygningsoverskud i Sverige gør det muligt for Vattenfall at stille en fast kraftleverance til rådighed i ca. seks år. Denne leverance, som skal løbe i seks timer dagligt på alle hverdage, kan Elsam videresælge til NWK. Den vil kunne give et ikke uvæsentligt fast bidrag til ledningens afskrivning."

samt:

"Og på tider, hvor ingen af de ovenfor omtalte udnyttelser finder sted, er der andre muligheder, som utvivlsomt vil blive prøvet."

(Begge citater fra særartiklen i "Ingeniøren" nr. 17/1965)

Artiklen i "Ingeniøren" resumerer kort beslutningsgrundlaget:

"Sammenfattende kan man gøre op, at der med forbindelsen er skaffet direkte store og sikre besparelser i kraftværksudbygningen. Der er sikret nogle direkte indtægter til en relativt hurtig afskrivning, og der er endeligt skabt en række særdeles lovende fremtidsmuligheder."

## Mange skulle sige ja

8. april 1963 underskrev Elsam på Hotel Australia i Vejle de to bilaterale aftaler med henholdsvis Vattenfall og NWK. Aftalerne fulgte efter en omfattende diskussions- og beslutningsproces, som var en forudsætning i det formelle samarbejde mellem de seks selvstændige jysk-fynske kraftværker.

E.L. Jakobsen: - Projektet skulle først "tæskes" igennem direktørudvalget, som bestod af de seks kraftværkers administrerende direktører. De sædvanlige var imod, men ikke mere end at forslaget kunne gå til første behandling i Elsams bestyrelse. Da projektet både var teknisk skelsættende - HVDC-teknikken var endnu ikke færdigudviklet - og kostede mange penge, skulle det behandles med positivt resultat i "baglandet", d.v.s. elselskabernes repræsentantskaber og de fleste af de jysk-fynske byråd, inden det kunne komme til endelig behandling i bestyrelsen. I praksis betød det, at 700-800 personer skulle høres, inden vi kunne gå videre. Det var en lykke, at vores formand, borgmester Willy Sørensen, havde det nødvendige overblik og turde sætte sin politiske troværdighed på spil.

ELJ: - En sådan beslutningsproces tager sin tid, men når noget er besluttet, så holder det. Det, der blev sagt ja til, var på mange måder ret dristigt. Vi talte godt nok om økonomiske fordele, men det var svært at argumentere økonomisk for projektet, selv om det med tiden viste sig, at investeringen på mange måder var optimal. Projektet var først og fremmest en strategisk satsning, der ville kunne bringe os i en ønskeposition. Og det lykkedes - efterhånden!

## Elsam tænkte strategisk

ELJ: - I Elsam tænkte vi strategisk, i modsætning til sjællænderne, som var bundlinje-fikseret. I hovedstaden blev der kun luftet strengt forretningsmæssige synspunkter, men netop et projekt som Konti-Skan skal vurderes på en anden måde. Den sjællandske attitude havde formentlig mest med egen fordel at gøre og var vel derfor også en form for strategisk satsning. I givet fald mislykkedes den. NESA ville bevare adgangen til (billig) svensk vandkraft for sig selv. Den fordel skulle hverken deles med vstdanskerne eller tyskerne. Derfor var NESA ikke interesserede i en tysk-svensk forbindelse, og derfor blev de sure, da vi (Elsam) kom imellem og lagde op til en jysk-tysk-svensk løsning.

ELJ: - Midt i det hele var bestyrelserne for både Kraftimport (Sjælland) og Elsam inviteret til Stockholm af Vattenfall. Inden mødet med svenskerne holdt vi et formøde. Her kritiserede Carl Andersen, som var nytiltrådt direktør i både NESA, IFV og Kraftimport, det tysk-svensk-danske HVDC-projekt kraftigt, og han nedgjorde med grove ord Elsam-ledelsens økonomiske formåen. Det var ubehageligt

for mig, men min bestyrelse stod naturligvis 100 procent bag mig, så hvad der startede som en docerende reprimande fra hovedstaden, udviklede sig hurtigt til et bredt skænderi. Jo, der var voldsom ufred mellem Sjælland og Jylland i de dage.

Erik L. Jakobsen: - Det bør selvfølgelig tilføjes, at det ret hurtigt viste sig, at vores strategiske satsning også på kort sigt var en god økonomisk disposition. Kort efter at Konti-Skan var taget i brug, blev svenskerne nemlig ramt af en længere periode med "tørår", som satte den nye HVDC-forbindelse under pres døgnet rundt. Af samme grund var hele investeringen hjemme i løbet af få år.

## Første gang i mediestorm

I 60'erne steg elforbruget en halv snes procent om året. Elektricitet havde dog langt fra den altdominerende samfundsmæssige rolle som i dag. Der var flere andre energikilder til rådighed - og de kunne fungere uden hjælp fra elsystemet. Befolkningens interesse for og viden om elektriciteten og al dens væsen var da også meget begrænset. På det område gav Konti-Skan projektet stødet til en forandring i interessen.

E.L. Jakobsen: - Rejsning af Konti-Skans højspændingsmaster over Læsø var for første gang anledning til, at elforsyningen blev hængt ud i medierne. Vi havde undersøgt andre muligheder, men Læsø-løsningen var både den billigste og den mest driftssikre, når den danske og den svenske kabeltype skulle kobles sammen. Det var nyt for medierne at beskæftige sig med højspændingsledninger, men det var også nyt for os at blive konfronteret med indflydelsesrige københavnske sommerhusejere på Læsø. Vi var vant til at snakke os til rette med jyske landmænd og lodsejere.

## Master startede græsrodsoprør

Og det lykkedes sådan set også med de indfødte Læsø-boere. Men med sommerhusejerne var det noget andet. De havde deres egen opfattelse af uberørte landskaber og tekniske anlæg, så de startede et af Danmarkshistoriens første græsrodsoprør, godt støttet af frokostaviserne. Især BT ville gerne have, at det skulle ligne et bondeoprør, så de fik grundejerforeningens formand og et par andre til at lade sig fotografere med halmfyldte træsko i et frontalangreb med høtøve på en maste-transport.

E.L. Jakobsen: - Fredningsmyndighederne havde godkendt linieføringen. Ekspropriationstilladelsen blev anket til landsretten, som ikke var i tvivl om, at projektet var til gavn for almenvellet. Læsøboerne selv tog det hele meget afslappet, bortset fra en gruppe, der ønskede en anden linieføring over øen. Sognerådet var mest optaget af at få gjort noget ved sit nedslidte elsystem, som var baseret på to gamle dieselmotorer. Bedste alternativ var bygning af et elkabel til fastlandet, men det havde øboerne helt klart ikke råd til.

### Elsam-formand på banen

ELJ: - Da det hele var ved at gå i hårdknude, og det kunne ende med, at sagen skulle til politisk behandling i København, kom Willy Sørensen på banen. Han fik arrangeret et møde med sognerådsformanden, hvor han bemærkede, at hvis sognerådet ville sige o.k. til Konti-Skan projektet, kunne Elsam til gengæld sikre en god elforsyning på øen. Noget for noget - og sådan blev det. Vi skaffede læsøboerne et meget billigt lån til et kabelprojekt, og de accepterede vores højspændingsanlæg.

ELJ: - Det var meget kendetegnede for den jysk-fynske elforsyning. Vi ville nødtigt have diktater fra regeringen om løsning på problemer, vi selv burde kunne klare. Regeringen/Christiansborg på sin side var af samme opfattelse. Hele Konti-Skan projektet blev besluttet og gennemført nærmest som en orienteringssag overfor de centrale myndigheder. Trafikminister Kaj Lindberg mødte op til indvielsen - og det var det.

Først i februar 1976 vedtog folketinget en lov om elforsyningen - siden er det gået stærkt!

E.L. Jakobsen: - Men Elsans navn kom i medierne, og vi blev kendt i offentligheden. Godt nok ikke for noget umiddelbart positivt - men kendt alligevel. Min svigerfar, som var direktør i et forsikringselskab, havde indtil da aldrig fået styr på, hvad jeg egentlig lavede, og især hvad jeg duede til. Men da han gentagne gange stødte på mit navn på forsiden af flere aviser, begyndte han at respektere mig.

## Uudviklet teknik

Græsrodsoprør, mediestorm, ny teknik og teknologi til trods: Projektet blev gennemført i overensstemmelse med tidsplanen. Den 19. maj 1965 blev forbindelsen første gang sat under spænding, og dagen efter blev der for første gang overført energi. Den indledende prøvedrift forløb også helt godt, men problemerne viste sig i takt med nedslidning af de ikke færdigudviklede ventiler. Det resulterede i, at selv om Konti-Skan officielt blev indviet 10. september samme år, så måtte forbindelsen vente med den endelige tekniske godkendelse til 1. oktober 1969.

E.L. Jakobsen: - Den svenske teknik var ikke klar til kommerciel brug. På Gotland havde vi set, hvordan teknikken kunne virke i mindre målestok. Men trods alle ASEA's gode erfaringer fra Gotland blev Konti-Skan ramt af mange vanskeligheder. Et utal af tilbagetændinger i ensretterne kunne mærkes som kraftige blink i lyset - langt ned i Tyskland. NWK var tæt på at afbryde forbindelsen over den dansk-tyske grænse. Hvis det var sket, ville hele vores satsning være spildt.

ELJ: - Vi havde et møde på højeste plan i Hamburg. Her var også førende teknikere fra ASEA til stede. Tyskerne truede, men det var klart, at de var meget interesserede i at Konti-Skan skulle blive en succes. Heldigvis var ASEA af samme opfattelse, og vi kom efterhånden ned på et acceptabelt geniveau. Men vi var fortsat i driftsmæssig knibe.



## Driftsmæssig knibe

Elsams driftsmæssige knibe bestod i, at de jysk-fynske kraftværker kun rådede over få, små og nedslidte produktionsanlæg, og at transmissionsnettet var "tyndt". Aftalerne om udveksling af energi mellem Sverige og Tyskland var baseret på to bilaterale aftaler mellem henholdsvis Sverige og Danmark samt Danmark og Tyskland. Kort sagt en dansk satsning på at kunne hente strøm i Sverige og sende den videre til Tyskland.

Et led i aftalen med NWK var levering af 250 MW fastkraft i seks timer hver dag. Når Konti-Skan svigtede - hvad forbindelsen ofte gjorde - skulle Elsams driftschef altså opfylde aftalen med NWK på anden vis.

Erik L. Jakobsen: - Jeg sov nu godt nok om natten. Men det var slemt for Arne Ring-Nielsen (Elsams driftschef, red.).

Paul-Frederik Bach, Elsams planlægningschef: - "Aben" sad på skulderen af driften. Vi var kommet på mellemhånd med et underdimensioneret produktionsapparat. Det var Arne, der skulle sikre, at de garanterede udvekslinger og handler blev overholdt.

Arne Ring-Nielsen var oprindeligt uddannet som elektriker. Men hans store interesse for teorierne bag sit fag fik ham til at kvalificere sig til civilingeniøruddannelsen på Danmarks Tekniske Højskole (i dag DTU). Hans afsluttende eksamensopgave drejede sig såmænd om Konti-Skan projektet.

Da han i januar 1965 blev ansat ved Elsam blev han da også straks knyttet til jordledningsdelen af Konti-Skan. Så Ring betragtede det både som en professionel og personlig udfordring, da han som leder af Elsams driftsafdeling skulle køre den nye HVDC-forbindelse ind på nettet i sommeren 1965.

- Jeg var mere i Vester Hassing end hjemme i Skærbæk i den periode. Jeg kom ikke på arbejde hver dag, for jeg var der jo ofte døgnet rundt, fortæller Arne Ring-Nielsen. - I løbet af det første driftsår havde vi flere fejl, end vi næsten kunne forestille os. Så sent som i 1968 var der op til 200 kommuteringsfejl pr. døgn. Først da vi havde ombygget alle ensretterventilerne, blev driftsforholdene så stabile, at vi kunne godkende anlægget og dermed tage hul på garantiperioden. Det skete 1. oktober 1969, altså efter mere end fire års prøvedrift.

Arne Ring-Nielsen: - De mange tekniske problemer blev krydret med alvorlige interessekonflikter. NWK i Tyskland protesterede over kommuteringsfejlene og ikke mindst tilbagetændingerne, som med spændingsdyk på 4-6 procent ved fuld effekt gav gener langt ned i det europæiske net.

### ASEAS' eksperimentarium

- Asea betragtede på mange måder Konti-Skan - og især anlægget i Vester Hassing - som sit private "eksperimentarium". Ikke mindst derfor var svenskerne utilfredse med, at vi i et forsøg på at begrænse generne for forbrugerne indførte restriktioner for diverse prøver på anlægget.

- Vattenfall protesterede, da vi begrænsede overføringseffekten på forbindelsen, mens ASEA monterede ekstra kondensatorer på ventilernes styregitre. Hertil kom naturligvis talrige protester fra Vendsysselværket og de nordjyske distributionsselskaber. Men det bør nævnes, at elselskaberne var meget tolerante og at de viste stor forståelse for nødvendigheden af diverse prøver på anlægget.

Arne Ring-Nielsen: - Idriftsættelsen af Konti-Skan var en udfordring for vores selvfølelse. Vi havde bygget et nyudviklet, kompliceret anlæg sammen med enorme Vattenfall, som af mange grunde ikke regnede os for noget. Svenskerne viste deres muskler med egne transportkolonner lastet med specialkøretøjer, trucks og transformere. Vi følte os under pres fra den svenske storebror. Hvad vi ikke havde af historiske og tekniske referencer, måtte vi præstere ved at "muskle" os igennem. Vi havde behov for at vise, at vi også kunne noget.

### Havari og brand

Og Elsam fik brug for musklerne: 1. juni 1965 havarede en 12 kV-adskiller i Vester Hassing kort før en presse-rundvisning på stationen i Stenkullen på den svenske side. Ved at lade den ene ventilgruppe arbejde som ensretter og den anden som vekselretter lykkedes det dog at give journalisterne et indtryk af, at Sverige havde modtaget den første strøm fra Jylland.

24. juli 1965 opstod der så brand i ventilbygningen. Brandvæsenet begyndte at sprøjte inde i bygningen uden at sikre sig, at anlægget var både spændingsløst og jordet. Brandchefen, som kendte alt til denne detalje, sad fast i en trafikprop ved Limfjorden. Til alt held virkede sikkerhedsudstyret, hvorfor brandmandskabet ikke kom til skade.

## Silikone mod salt

Selv om Vester Hassing synes at ligge i læ ved Limfjorden, er omsætteranlægget stærkt udsat for salt-holdig blæst fra Jammerbugten 35 kilometer borte i retningen vestnordvest. Isolatorerne på uden-dørsstationen blev derfor hurtigt fedtet til med saltbelægninger, hvilket førte til gentagne overslag og dermed udfald af stationen.

Forsøg viste, at et tykt lag silikone kunne klare problemerne. Arne Ring-Nielsen trak selv i arbejdstø-jet, da det fedtede stads første gang skulle smøres på. Det blev senere klart, at indfedtningen skulle gentages hvert eneste år.

## Udsatte søkabler

Søkablerne Jylland-Læsø og Læsø-Sverige blev flere gange afbrudt, dels af fabrikationsfejl, dels af ødelæggelser forårsaget af skibsankre og fiskeredskaber. I de første 10 driftsår var der 25 afbrydel-ser, som beløb sig til en samlet udetid på 9208 timer. Både Elsam og Vattenfall anskaffede af den grund patruljebåde til at overvåge kabelfelterne og advare skibene og fiskerne. Begge inspektionsfar-tøjer fik station på Læsø.

I efteråret 1966 blev der konstateret en kabelfejl i Læsø Rende (mod Jylland). Der sad malingsrester - sandsynligvis fra et anker - på kablet. En analyse af malingresten viste, at den bestod af 12 lag i et vekslende mønster af rødt, grønt og hvidt. Skagen radio kunne oplyse, at et skib tilhørende et rederi i Helsingborg havde været i området. Skibet lå nu i en svensk havn ved den Botniske Bugt.

## Maling afslørede synder

Arne Ring-Nielsen: - Politiet sendte en mand til Sverige. Han fandt skibet og fik lov til at tage en ma-lingsprøve fra ankeret. Den havde 13 lag, hvoraf de 12 nederste havde nøjagtigt samme farverække som malingsresten på kablet. Rederiet bøjede sig for det klare bevis, og der blev indgået forlig om en erstatning i million-størrelse. Jeg blev ringet op af en kollega fra Sydkraft. Han snakkede om kabelfej-len og betroede mig, at det var hans svoger, der var kaptajn på skibet.

De to 150 kV-søkabler fra Vester Hassing til Aalborg havde dårlige kølingsforhold i kloakslammet på bunden af Limfjorden. Begge kabler blev da også brændt af som følge grund af overbelastning. Der- for udlagde Elsam et tredje kabel. Alle kablerne blev senere erstattet med luftledninger for at skabe udvidelsesmuligheder for Aalborg havn.

## Fejlfinder for telefonsystemet

Arne Ring-Nielsen: - Så skete det, at begge transformere i Stenkullen måtte vikles om efter kortslutninger, og derefter havarerede synkron-generatoren i Vester Hassing. Overtoner på HVDC-anlægget, sammenholdt med, at anlægget anvender jorden som retur, gav i øvrigt mange problemer for Jysk Telefon. Men også visse fordele. Det viste sig nemlig, at HVDC-forbindelsen var deres bedste hjælp til at finde jordfejl i telefonsystemet.

Langt senere, i 1989, havarerede så glatningsreaktoren i Vester Hassing. Den lod sig ikke reparere, men ved hjælp af Elsams og især Lennart Enströms gode forbindelser til andre HVDC-anlæg lykkedes det at finde to brugte reaktorer fra et nedlagt anlæg ved King's Cross i London.

De var ganske vist af et andet fabrikat, men kunne alligevel bruges. Efter kun 25 døgn's udetid kom forbindelsen atter i drift, men allerede året efter fik Vattenfall brug for reserven fra London, da samme uheld ramte Stenkullen. Begge reaktorer har i øvrigt fungeret upåklageligt lige siden.

Arne Ring-Nielsen: - Det omfattende systemsammenbrud 29. marts 1967, som mørkelagde næsten hele Jylland-Fyn og en del af Slesvig-Holsten bør også nævnes. Forbindelsen til Tyskland var i forvejen svag på grund af mastefald i 220 kV-nettet syd for grænsen. Vendsysselværket, der var under indkøring, stod pludselig af som følge af "rund-feuer", d.v.s at generatoren begyndte at køre asynkront som motor. Det bevirkede, at både en turbine på Nordkraft og synkron-kompensatoren i Vester Hassing faldt ud. Resultatet var, at halvdelen af effekten fra Sverige faldt ud.

## Behov for frekvensrelæer

I første omgang hentede Elsam den manglede effekt i Tyskland, men resten af Konti-Skans effekt faldt væk, inden det lykkedes at kompensere med produktion fra de øvrige vstdanske værker. Årsagen var, at hjælpekraften i Vester Hassing blev omkoblet til "sikret forsyning". Det øgede træk på Tyskland førte til udkobling af 110 kV-nettet i Slesvig Holsten, hvilket efterlod Vestdanmark med et effektunderskud, som fik regionen til at gå "i sort".

Arne Ring-Nielsen: - Det var i den forbindelse, vi besluttede at installere frekvensrelæer, som automatisk kobler forbrug fra, når netfrekvensen falder.

I 1971 meddelte Asea Elsam, at selskabet ikke længere ønskede at opretholde ekspertise og værktøjsfaciliteter for ventilevedligeholdelse i Vester Hassing. Det resulterede i, at Elsam besluttede at købe Aseas udstyr og bygge det nødvendige "renværksted".

Herefter blev Elsams eget personale ikke bare i stand til at vedligeholde egne ventiler i Vester Hassing, men kunne i vid udstrækning også løse den samme opgave for omsætterstationen i Stenkullen.

Arne Ring-Nielsen: - Jeg havde hele tiden et forbilledligt samarbejde med Jørgen Knudsen, som var leder af HVDC-stationen i Vester Hassing. Engang da det brændte på, opholdt han sig i et sommerhus uden el og telefon.

- Jeg fik fat i en lokal vognmand og bad ham om at køre til adressen med beskeden: "Ring til Ring". Ikke andet. "O.k.", svarede Jørgen Knudsen straks. Chaufføren fortsatte: "Han sagde også, at du ville betale". Jørgen Knudsen: "Selvfølgelig". Og så faldt betalingen kontant.

### Elsam i magtposition

Den tætte danske opfølgning gav efterhånden Elsam en magtposition både over for leverandøren (ASEA) og Vattenfall. Det var således almindeligvis Elsams medarbejdere, der skulle stille diagnosen, når noget ikke virkede.

Hos Vattenfall i Stockholm blev der henvist til "Ring hos Elsam", hvis nogen ville vide, hvad der skete på Stenkullen-stationen. Den svenske station kørte nemlig ubemandet efter de første års prøvedrift, hvorimod Vester Hassing-stationen var bemanded - i nogle år døgnet rundt.

Asea fandt det derfor naturligt at henlægge alle sine opfølgningsaktiviteter til den danske station - også fordi stationen i Sverige lå på militært område med restriktive adgangsforhold. (Først senere overtog Elsams kontrolrum i Skærbæk driftskontrollen i Vester Hassing.)

Med overingeniør Erik Andersen, som var leder af netafdelingen, og Jørgen Knudsen, der kom fra Asea, i spidsen havde Elsam samtidigt fået udviklet et HVDC-kompetencecenter på højt internationalt niveau. Det resulterede bl.a. i, at Elsam leverede såvel anlægs- som driftserfaringer til den HVDC-station, som Asea kort efter byggede på New Zealand.

### Uden Konti-Skan intet Skagerrak

Arne Ring-Nielsen: - Det var Konti-Skan, som bragte Vestdanmark på det danske energikort. Det er hævet over enhver diskussion, at hvis vi ikke havde bygget Konti-Skan, havde vi heller ikke fået Skagerrak-forbindelsen til Norge (i 1976/77), for det var i høj grad Konti-Skan succesen, der gav nordmændene blod på tanden.

## Telefon til bord 65

90 timers arbejdsuge var ikke unormalt for den gruppe unge teknikere, der blev sat til at indkøre Konti-Skan. Men alle var opsat på, at det skulle lykkes, så der lød ingen klager. Alle var parat til at springe til, når der opstod problemer på stationen. Uanset om de var til familiefest eller slappede af i Aalborgs natteliv, når alarmen lød, eller de måtte kæmpe sig gennem snemasserne på ski for at komme frem og hjem igen midt om natten. Alle var besat af den pionerånd, som ældre medarbejdere (Jeronimusserne, måske?) nu ofte beklager sig over ikke længere eksisterer.

Svenske Lennart Enström begyndte i Vester Hassing som ventilmontør for Asea, og han blev i 1971 ansat som "ventil-ekspert" i Elsam. I de mellemliggende år spillede han en vigtig rolle i leverandørens arbejde med at vedligeholde og videreudvikle anlægget. Så vigtig, at Lennart havde fast bord (nummer 65) de lørdagsaftener, han lagde vejen forbi danserrestauranten "Ambassadør" midt i Aalborg.

- Så kunne vagthavende på stationen ringe til mig i tilfælde af driftsproblemer. Det var jo længe før mobiltelefonen blev opfundet, fortæller den svenske overmontør, der efter næsten 40 år i Vester Hassing nu nærmest er at betragte som dansker.

### Spændingstest midt om natten

- Det drejede sig mest om problemer med elektrode gnist-gabene, som jeg var nødt til at spændingsteste midt om natten ved at trække ledninger til højspænding igennem stationen, husker ventil-ekspernten.

Sammen med elektrikerne Karl Kristensen og Bent Nielsen, sekretær Ruth Christensen samt maskinmestrene Leo Davidsen og Knud Krebs deltog Lennart Enström i foråret 2005 i en snak med Eltra Magasinet om den turbulente indkøringsperiode.

### "Hende der - fru ingeniøren!"

Ruth Christensen: - Vi talte alle mere eller mindre svensk dengang - og endda med den rigtige accent. Samtidig fik vi hældt stadig flere tekniske udtryk på - i så høj grad, at en svensk tekniker en dag omtalte mig som "Hende der - fru ingeniøren!" Der var jo svenskere på stationen hele tiden - eller også ringede de. Ofte midt om natten.

Bent Nielsen: - I indkøringsårene kimede telefonen ofte tre-fire gange i løbet af natten.

Ruth Christensen: - Det blev centraldamen på den manuelle telefoncentral i Vester Hassing godt sur over. Også når vi senere bad om at blive stillet igennem til Stenkullen. Hun ville bare have ro, så hun kunne sove.

Lennart Enström: - Helt galt var det dog, når jeg bad om en forbindelse til min mor. Centraldamen blev rigtigt sur, fordi hun troede jeg sagde "skatter", når jeg ønskede at blive stillet om til Skinnskatteberg i Sverige.

*Eltra Magasinet: - Nord for Limfjorden - og midt i et svensk miljø. Følte I jer ikke gemt af vejen i forhold til Elsam.*

Karl: - Overhovedet ikke. Det var jo os, der var firmaet. Vi var faktisk flere Elsam-ansatte i Vester Hassing, end der var i Skærbæk, som kun kunne byde på en håndfuld ingeniører.

Lennart: - Vi kunne også det hele selv - og det ganske godt. Vi havde egne rutiner som timeregnskab, faktura, økonomi og arkiv. De funktioner blev ikke bedre, da Skærbæk senere tog over.

### "Alle levede og åndede for stationen"

Ruth: - Vi var jo ene unge mennesker. Alle levede og åndede for stationen - det var jo vores anlæg. Når arbejdet trak ud, mødte konerne op med kaffe og brød.

- Engang holdt vi personalefest ude i byen, da der pludselig indløb en brandalarm. Jørgen Knudsen (stationslederen), Leo og Jørgen Bertelsen styrtede af sted til Vester Hassing, fik rigget en slange til og begyndte at sprøjte. Alle tre klædt i festtøj.

Lennart: - Det var dengang, der var ølstrejke, men vi havde nok af rødvin og snaps.

Eltra Magasinet: - I klarede jer selv?

Lennart: - Sådan skal det ikke forstås. Arne Ring-Nielsen havde et godt overblik fra kontrolrummet i Skærbæk. Han var på banen, næsten før problemerne viste sig.

Krebs: - Jeg husker engang vi kontaktede stationslederen for at berede ham på, at der syntes at være kabelproblemer på vej. Han kunne kun fortælle, at Arne Ring for længst havde været i telefonen, fordi han mente, at der øjensynlig var en fejl på kablet.

## Driftschefen pudsede isolatorer

Bent: - Arne Ring dukkede ofte op uden varsel. Han kunne få os til at arbejde hårdt - og på de mest skæve tidspunkter. Jeg erindrer, da vi skulle gøre noget ved saltproblemerne i udendørsstationen. Arne Ring kom i sin lille Ford Anglia og kørte rundt i det bløde terræn, som om han sad i en firhjuls-trækker. Derefter trak han i arbejdstøjet, og begyndte at pudse isolatorer og fedte dem ind med silikone, ligesom alle os andre.

På én weekend byggede vi ekstra isolatorer på skinner og adskillere i jævnstrømsdelen, hvorefter vi fik dem pudset og smurt ind i fedt.

Konti-Skan blev ganske vist kontraheret som et teknisk udviklet, kommercielt anlæg. Men der var endnu langt til en kommerciel driftssituation, da anlægget blev taget i brug i eftersommeren 1965. Det første par dage gik det godt, men så tog fejlene til i takt med nedslidning af ventilerne.

Ruth: - Maskinmestrene gik i døgnvagt. Alle uregelmæssigheder skulle om muligt dokumenteres med fotos, ligesom de skulle notere klokkeslæt og varighed af udetid nøjagtigt. Det kunne være noget af et arbejde, når der var op til et par hundrede kommuteringsfejl på et døgn.

Lennart: - Fejlskriveren registrerede alt, hvad der skete i anlægget - strøm og spænding i ventilerne. Gulvet var til tider helt fyldt med fejlskriver-diagrammer, når vi mødte om morgenen.

## ASEA i telefonen nat og dag

Knud Krebs: - ASEA var i telefonen på alle tider af døgnet. En nat bad de os om selv at skifte en ensretterventil. Så i lange tider vænnede vi os til ved vagtskiftet kl. 23 at udskifte en ventil med én, der var blevet spændingsformeret i dagens løb.

Lennart: - Der var også den aften, de ringede og bad mig om at tage til stationen og slikke på en anode, der havde givet problemer. "Hvordan smager det?", spurgte de, da jeg ringede tilbage. "Nærmest som i et fyrrum - altså af sod og olie", svarede jeg. Og det var ikke så godt - det skulle ifølge svenskerne helst have smagt som salt. For udvendige overslag på ventilerne som følge af salt kunne nemlig have været årsagen til de fejl, som vi ledte efter.

Leo Davidsen: - En aften blev jeg meget forskrækket, da jeg tændte lys i ventilhallen. For der sad en Asea-ingeniør i mørket med åben kameratelelinse for at fastholde et evt. overslag uden på ventilerne.



Lennart husker: Vi boede på Langholt Hotel og da situationen var som allerværst sov vores styreingeniør med en snor omkring sin storetå og ud igennem vinduet bundet til en busk ved parkeringspladsen. Vagten i stationen kunne så sende en mand til hotellet og trække i snoren for at vække og tilkalde ASEA ingeniøren.

Bent: - Det var vist også et eksperiment, der var skyld i eksplosionen i juli 1965. Jeg glemmer aldrig den morgen. Der var så stille, da jeg kom til stationen. Men så opdagede jeg, at hele væggen til 12 kV-bygningen ved siden af synkronkompensatoren var blæst langt væk.

### Alt har været skilt ad

Karl Kristensen: - Der blev eksperimenteret meget i de første år. Der er næsten ikke den ting, vi ikke har haft skilt ad.

Lennart: - De første 10 år havde vi gennemsnitligt én større eksplosion om året. Det holdt først op, da vi begyndte at rense salt af udendørsanlægget og smøre med silikone. Mange af friluftstationens isolatorer havde helt klart for lille krybestrækning, og det resulterede nogle gange i eksplosioner og brand.

Karl: - Utroligt at ingen er kommet til skade med alle de glas- og porcelænsstumper, der fløj rundt i forbindelse med eksplosioner i gennemføringerne.

Lennart: - Ventilene fik skyld for det hele, men vi fandt også fejl i beskyttelses- og styreudrustningen. Det blev først rigtigt godt, da vi fik styr på ventilerne og fik indført bedre reguleringsformer og rettet fejl også i styreudrustningen. Desuden fik vi indført automatisering, så kontrolrummet i Skærbæk kunne regulere effekten, starte og stoppe anlægget samt regulere Mvar. Derefter kunne stationens bemanning klare opgaverne inden for almindelig arbejdstid med tilkaldevagt i hjemmet.

## Et liv med 1,7 ton kviksølv

Driftspersonalet i Vester Hassing fandt efterhånden ud af, at de leverede ventiler hverken var tætte nok eller tilstrækkeligt afgasset. Det viste sig, at ASEAs vakuumskrav var for beskedne. Da vakuummet ikke var i orden, opstod der indvendige overslag, som resulterede i kommuteringsfejl.

Lennart: - Vi gennemførte en masse målinger og forsøg, som kom andre anlæg til gavn. Vi gik også i gang med systematisk at ombygge ventilerne. Samtidigt forbedrede vi formeringsproceduren (afgasningen, red.) og søgte efter lækager i ventilerne med et for den tid meget avanceret heliumbaseret udstyr. En del af de procedurer, som vi brugte til ventilerne, svarer i øvrigt til metoder, der nu bruges inden for rumforskning.

Da den påkrævede prøvedrift på to år var til ende i 1971, begyndte Elsam selv at vedligeholde ventilerne i sit eget "helrene værksted" i Vester Hassing. Her lykkedes det at forbedre vakuummet yderligere ved at nedsætte luftfugtigheden i værkstedet under montage af ventilerne.

Men det var i jævnstrømsstationens formeringsrum, at ventilerne blev afgasset, rengjort og kviksølvet rensat. Der blev fra starten indført en skrap procedure for omgang med det meget giftige tungmetal. Det drejede sig om i alt 1,7 ton kviksølv. For at sikre sig, at sikkerhedskravene blev opfyldt, tog man systematisk urinprøver hos alle medarbejdere, som kom i "renværkstedet".

Lennart: - Vi holdt værkstedet så rent som muligt, og grænseværdierne blev hele tiden sænket. I årenes løb har vi nogle gange konstateret målelige værdier, men vi har aldrig været i nærheden af grænseværdien. I et par enkelte tilfælde var vi ved at slå alarm. Begge gange viste det sig, at kviksølvproblemet stammede fra nyligt besøg hos tandlægen.

## Montør slugte kviksølv

Lennart: - Miljømyndighederne har naturligvis holdt os under omhyggeligt opsyn, men der er hverken konstateret problemer med afløb eller luftudtag. Mest dramatisk var det, da en montør kom til at sluge kviksølv, mens han lå under en ventil. Vi hejste ham straks op i benene og rystede ham, indtil det dumpede ud. Han kom under lægelig kontrol, men heldigvis var der ikke sket noget.

Lennart: - Det tog sin tid, men da Konti-Skan først var kørt ind, har forbindelsen fungeret upåklageligt - det vil sig i over 35 år. Det skyldes ikke mindst vores vedvarende opmærksomhed om kviksølvet og ventilerne. Tilsvarende udenlandske HVDC-anlæg har generelt haft meget større problemer, fordi

man har nedprioriteret rengøring og vedligeholdelse og i stedet satset på reparation, når anlæggene var kørt i bund.

De gode danske driftserfaringer har betydet, at Lennart Enström har tilbragt adskillige måneder som knowhow-gæst på HVDC-anlæg i bl.a. Sverige, Italien, Canada og New Zealand.

### Svært af komme af med kviksølv

Kviksølvventilerne demonteres umiddelbart efter, at de nye omsættere tages i brug. For bare et par år siden ville der have været muligt at sælge de 1,7 ton kviksølv, men nu er det svært bare at skaffe sig af med det giftige tungmetal.

Lennart: - Sverige forbyder allerede nu at anvende kviksølv i produktionen, mens alt kviksølv skal være slutdeponeret i 2010. Landet råder over flere hundrede ton og søger stadig efter et bjerg, der egner sig til slutdeponering, men hidtil har de alle vist sig for porøse. Danmark stiller endnu ikke helt de samme krav, så det er stadig muligt at afsætte kviksølv her mod betaling.

- Til gengæld har vi aftalt at levere en del ventilkomponenter til HVDC-anlægget i New Zealand, der kører videre indtil 2012. De aftager også en del af udendørsanlægget fra Konti-Skan 1, tilføjer Lennart Enström.

## Flyinspektion

46 gange har Konti-Skan været ramt af kabelfejl. Især i de første år var der store problemer med fisk fartøjer, som krænkede sikkerhedszonerne. Der blev indsat særlige inspektionsbåde, men man benyttede også flyinspektion for hurtigt at kunne lokalisere eventuelle olieudslip fra kablerne og dermed sikre en hurtig udbedring af skaderne.

Leo Davidsen: - Vi fløj flere gange med Jørgen Knudsen til Sverige og Læsø.

Bent Nielsen: - Jeg husker en gang vi gik særlig lavt ned over nogle kuttere ved Læsø. Vi mødte fiskerne senere på kroen. "Hvis I flyver lige så tæt på næste gang, bliver I skudt ned," lød det lidt højtlydt fra fiskernes bord. Vi gav en omgang øl og forklarede, hvorfor vi var så emsige. Fiskerne købte vores forklaring.

Han tilføjer: - Men vi har nu egentligt haft det sjovt!

## Blå bog

### Borgmester Willy Sørensen, Vejle

Willy Sørensen (\*1908 †1978) var borgmester i Vejle 1946-1978, formand for Skærbækværket 1950-1978, formand 1954 for Udvalget for de samvirkende jysk/fynske Landsdelsværker, formand for Elsam 1956-1977.

Willy Sørensen prægede med sit store personlige engagement udviklingen af det jysk-fynske elsamarbejde. Det var i høj grad også ham der støttede den strategiske udvikling af den vstdanske elforsyning - først ved dannelsen af Skærbækværket og siden hen ved etablering af Elsam.

### Direktør Erik Leif Jakobsen

Erik Leif Jakobsen (\*1916 †2008) blev elektroingeniør fra Polyteknisk Lærestalt i 1942. Først ansat ved Aarhus Belysningsvæsen indtil 1950 og derefter på Skærbækværket. Her udviklede han modellen til Elsam, som blev stiftet den 1. april 1956.

E.L. Jakobsen var direktør for Elsam frem til sin pensionering ultimo 1983. Først udbyggede Elsam det 150 kV net (samarbejdskorset), som forbandt de seks jysk-fynske landsdelsværker. Senere udviklede han Elsam fra at være rammen om den daglige lastfordeling til at blive en magtfaktor i dansk elforsyning.

E.L. Jakobsen var medstifter af det nordiske samarbejdsorgan Nordel (9. maj 1963 i København), som han var formand for i årene 1978-1981. Han forblev derefter som medlem af styregruppen frem til sin pensionering i 1983.

Elsam-direktøren blev i høj grad støttet af sin bestyrelse, som viste sig parat til at løbe de risici, der er forbundet med at være på forkant med den teknologiske udvikling.

### Overingeniør Erik Andersen

Erik Andersen (\*1923 †2005) blev efter eksamen som elektroingeniør fra Polyteknisk Lærestalt i 1949 knyttet til ASEA i Vesterås i Sverige. Efter to år på Polyteknisk Lærestalt fortsatte han i 1954 på Skærbækværket og to år senere i det nydannede Elsam sammen med direktøren, Erik Leif Jakobsen.

Erik Andersen lagde sit livsværk hos Elsam, hvor han blev indtil sin pensionering i 1990. I sine sidste aktive år var OverAndersen, som han hed i daglig tale, udlånt til Danmarks Tekniske Højskole, hvor han delagtiggjorde de studerende i sin store viden.

Erik Andersen prægede udbygningen af det jysk-fynske højspændingsnet. Han beskæftigede sig især med mulighederne for at knytte det jysk-fynske område sammen med de nordiske samarbejdsnet ved hjælp af højspændt jævnstrøm. Samarbejdet med udlandet muliggjorde bl.a. den efterfølgende udbygning med vindkraft.

Erik Andersen deltog aktivt i internationalt samarbejde (bl.a. i CIGRE), hvor man satte stor pris på hans viden og har draget nytte af hans store erfaring.

#### Afdelingsingeniør Jørgen A. Knudsen.

Jørgen Knudsen (\*1924 †2002) fik sin uddannelse som elektroingeniør fra Aarhus Teknikum. Han var i perioden 1956-1963 ansat hos Asea i Sverige, først i Ludvika og siden som ansvarlig for forsøgsanlægget i Trollhättan. Her fik han en betydelig indsigt i ny teknik med højspændt jævnstrøm (HVDC).

Elsam ansatte i 1963 Jørgen Knudsen til at lede opbygningen af den første jævnstrømsforbindelse, Konti-Skan 1 til Sverige, som han efterfølgende blev daglig leder af. Det var derfor naturligt, at Jørgen Knudsen i 1974 sideløbende blev leder af Skagerrakforbindelsen mellem Tjele og Kristianssand, som efterfølgende gik i drift i 1976/1977, hvorfor han flyttede til Viborg.

Jørgen Knudsen opbyggede en stor viden om HVDC-anlæg gennem sin pionerindsats ved opbygning og ikke mindst idriftsætning af jævnstrømsforbindelser. Hans store kendskab til HVDC-teknikken førte også til internationalt anerkendelse. Han ydede en stor indsats bl.a. som sekretær i en international studiekomite i CIGRE.

#### Driftschef Arne Ring-Nielsen

Arne Ring-Nielsen (\*1937) supplerede sin uddannelse som elektriker med eksamen som elektroingeniør fra Danmarks Tekniske Højskole i 1964.

Arne Ring-Nielsens eksamensarbejde belyste Konti-Skans indvirkning på det jysk-fynske net. I fortsættelse heraf fik han tilbudt arbejde hos Elsam og blev hurtigt engageret i driften af elsystemet. Som driftschef kom han til at præge såvel udbygning som drift af det jysk-fynske højspændingsnet.

Fra 1965 og indtil sin pensionering i 1998 var han medlem af Nordels driftskomite - i årene 1983-1986 som formand.

Igennem sit arbejde med systemdriften og i Nordel var han også dybt involveret i at udbygge samarbejdet med Norden og Tyskland. Han sluttede sit aktive virke som én af fødselshjælperne til den nye struktur, som ved årsskiftet i 1998 delte Elsam i en kommerciel del og en systemansvarlig del (Eltra).

Arne Ring-Nielsen var med i Eltra's ledergruppe i 1998.

## Elsam

Elsam blev etableret i 1956 som et samarbejdsorgan for seks jysk-fynske kraftværksselskaber: Fynsværket, Sønderjyllands Højspændingsværk, Skærbækværket, Midtkraft, Vestkraft og Nordkraft. I 2000 blev seks jysk-fynske kraftværker fusioneret til Elsam A/S, som da blev ejer af de jysk-fynske kraftværker.

### Direktion

1956-1984: Erik Leif Jakobsen

1984-1998: Georg Styrbro

1998-2000: Poul Sachmann

2000-2005: Peter Høstgaard-Jensen

2005-2005: Niels Bergh-Hansen

## Eltra

Eltra var systemansvarligt transmissionsselskab for el i Vestdanmark fra 1998 til 2005. Ved opsplitning af ELSAM i 1998 overtog ELTRA det samlede 400 kV net og udlandsforbindelserne.

### Direktion

1998-2005: Georg Styrbro



400 kV mast fra brochure 'Konti-Skan' Elsam 1965