

VB KRAFT



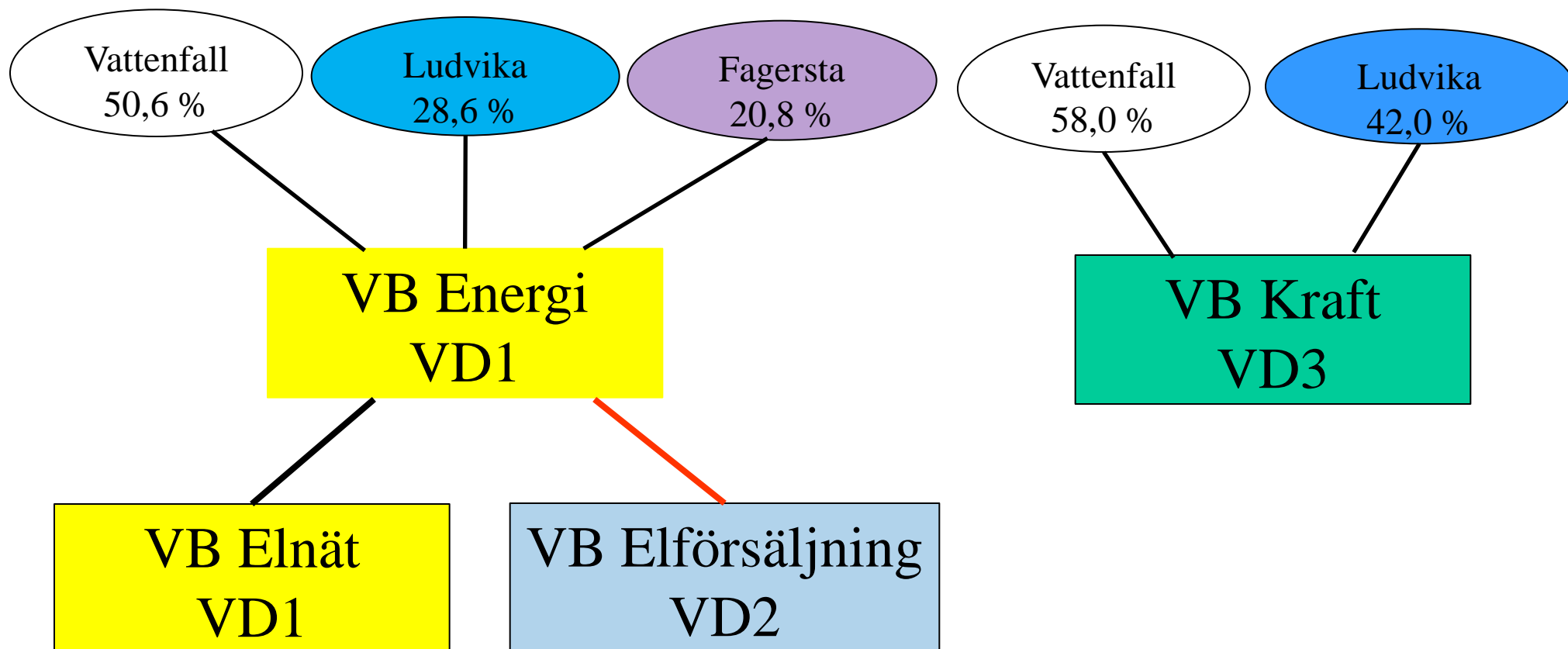
CERVUS POWER AB

Lernbo Kraftstation

Presentation för VBIK 2010-05-18

Tommy Hjort
Cervus Power AB

www.cervuspower.se





VB Kraft – Några fakta

•Vattendrag	Kolbäcksån och Arbogaån
•Kraftstationer	11 st
•Dammar	47 st
•Normalårsenergi	83 GWh
•Maximal effekt	22 MW
•Balansansvar	Eget
•Försäljning, el	Enl. börspris till Vattenfall
•Försäljning, certifikat	Via mäklare eller bilateralt



Pelton

300 – 1800 m



Francis

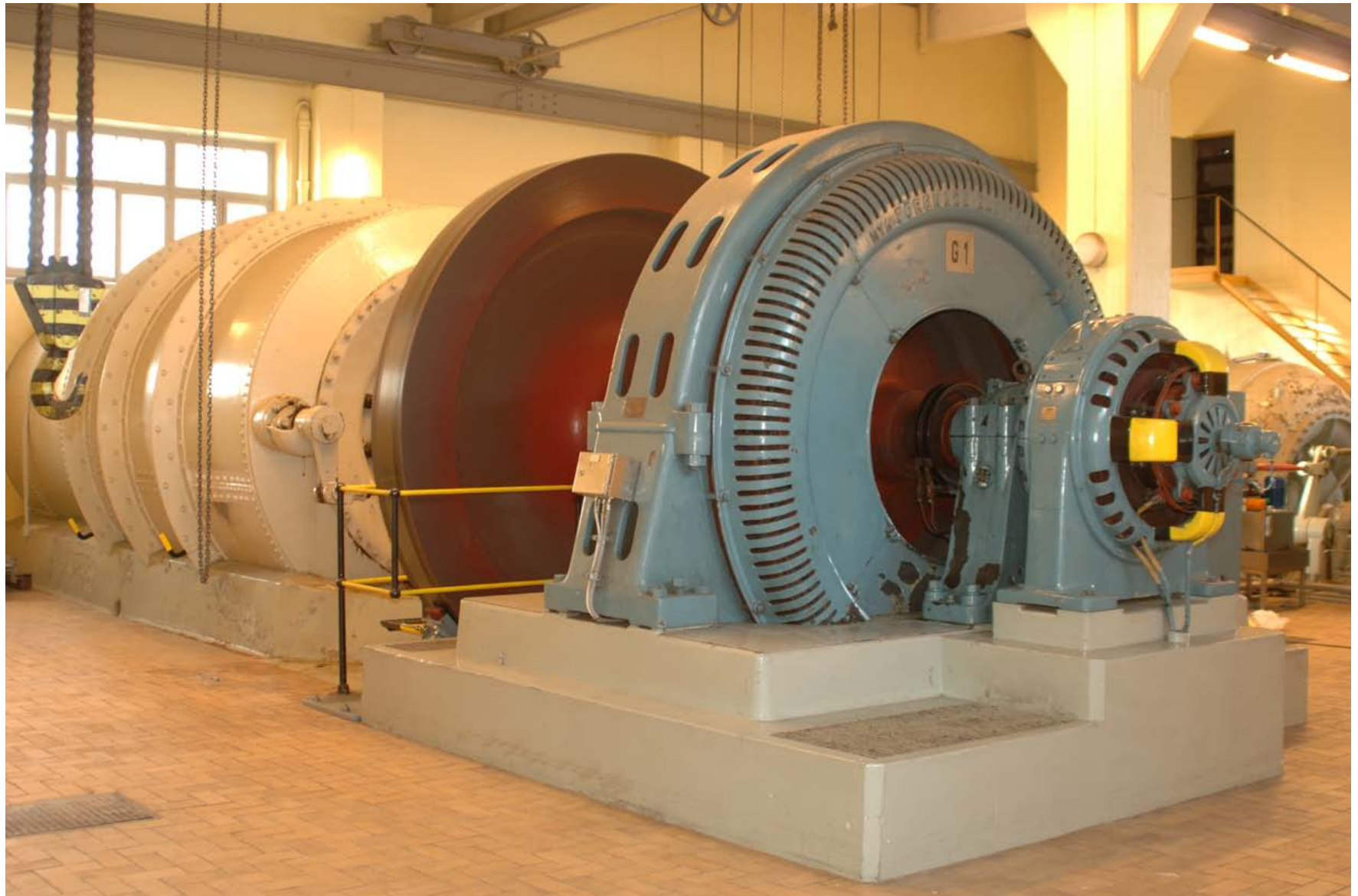
30 – 700 m



Kaplan

3 – 60 m

VB KRAFT



VB KRAFT





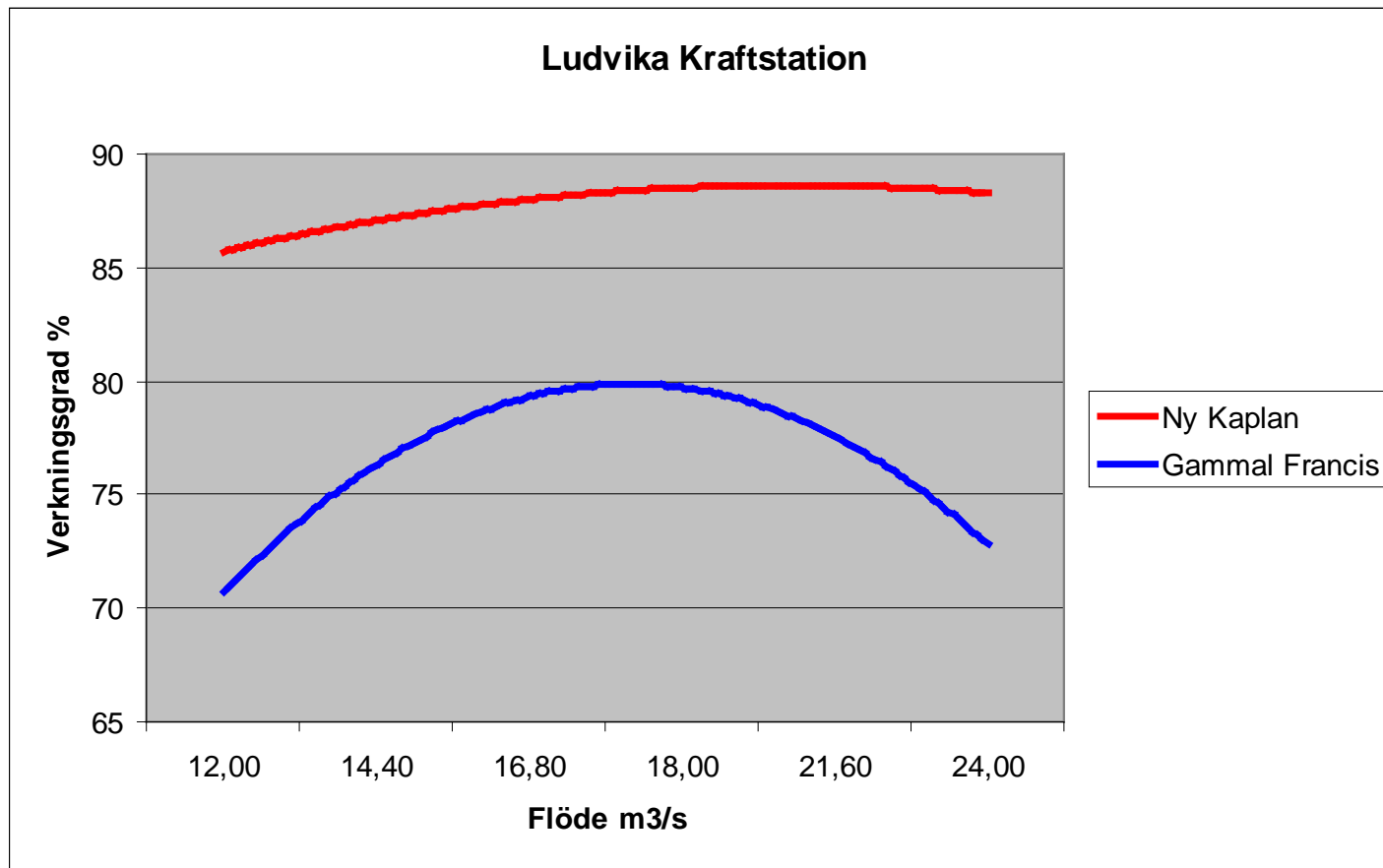
Lernbo Kraftstation – Legalitet

Ombyggnaden gjordes i enlighet med gällande vattendom och det hävdvunna brukandet, d v s:

- Oförändrad regleramplitud: 3.23 m
- Oförändrat maximalt flöde: 30 m³/s
- Dygns- och veckoreglering



Lernbo Kraftstation – Analogt med Ludvika





Lernbo Kraftstation – Löphjulets höjdsättning

Höjdsättning

Låg

Hög

•Löphjulsdiameter	Liten	Stor
•Varvtal	Snabblupen	Långsam
•Tröghetsmoment	Högt	Lågt
•Kavitationsrisk	Låg	Hög
•Massa	Låg	Hög
•Inköpspris	Lägre	Högre



Lernbo Kraftstation – Dynamiska kriterier

Ödrift:

- Anloppstid $T_m \geq 6 * T_w$
- Ledskenor, öppna/stäng 8 s/ 6s
- Löphjul, öppna/stäng 20 s/ 20 s
- Ackumulatorenergi S-Ö-S-NS

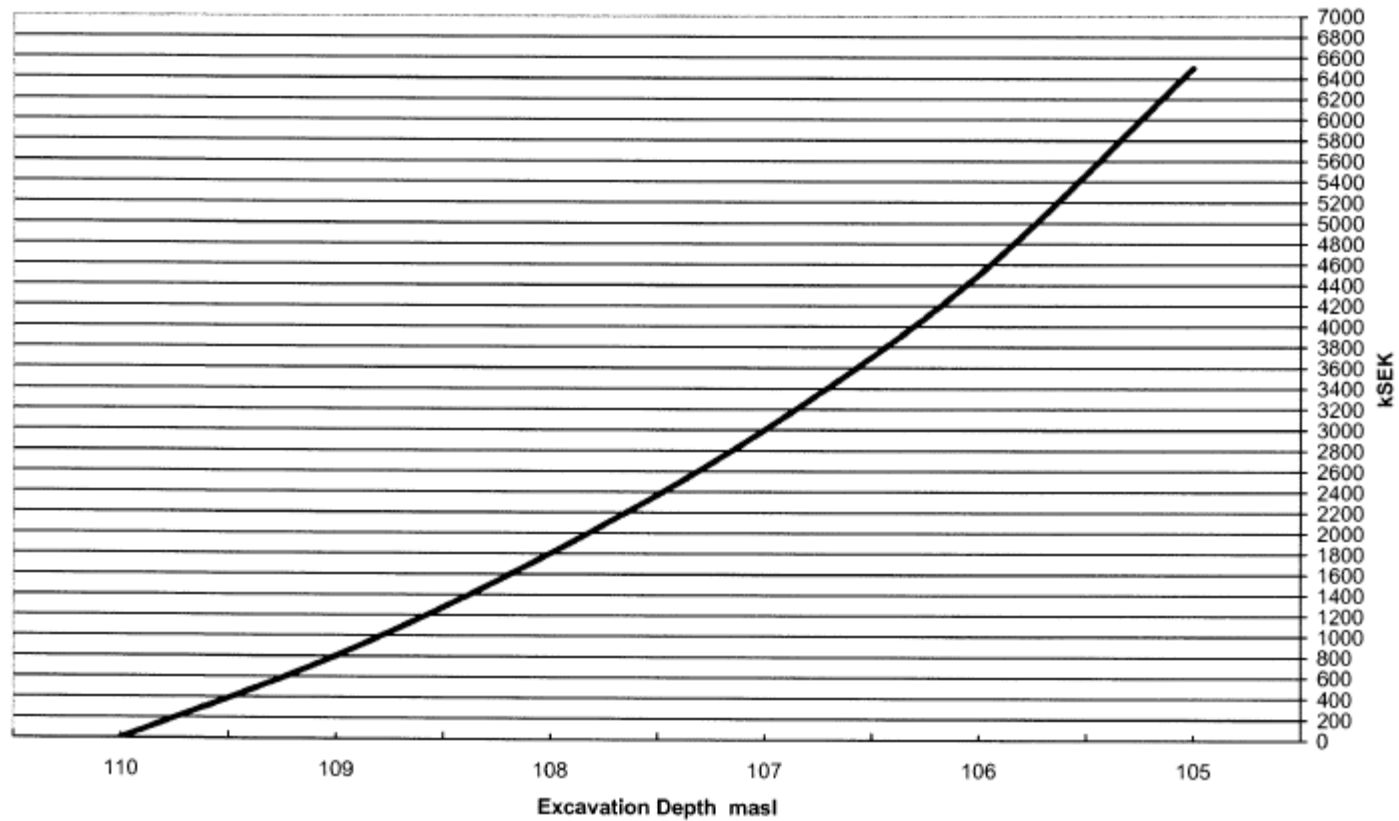


Lernbo Kraftstation – Utvärderingskriterier, aggregat

- Verkningsgrad tkr/kW 10, 30, 40 @ 8, 12, 15 m³/s
 - Otillgänglighet 3' /h
 - Överkavitation 40' /aggregat
 - Schaktdjup Enligt progressiv kurva
 - Spec. byggåtgärder Styckpriser f. taköppn. etc
 - Prislapp SEK
 - Ergonomi Drift & underhåll
 - Energisnålhet Elförbr. end. vid laddning
-



Costs vs excavation depth





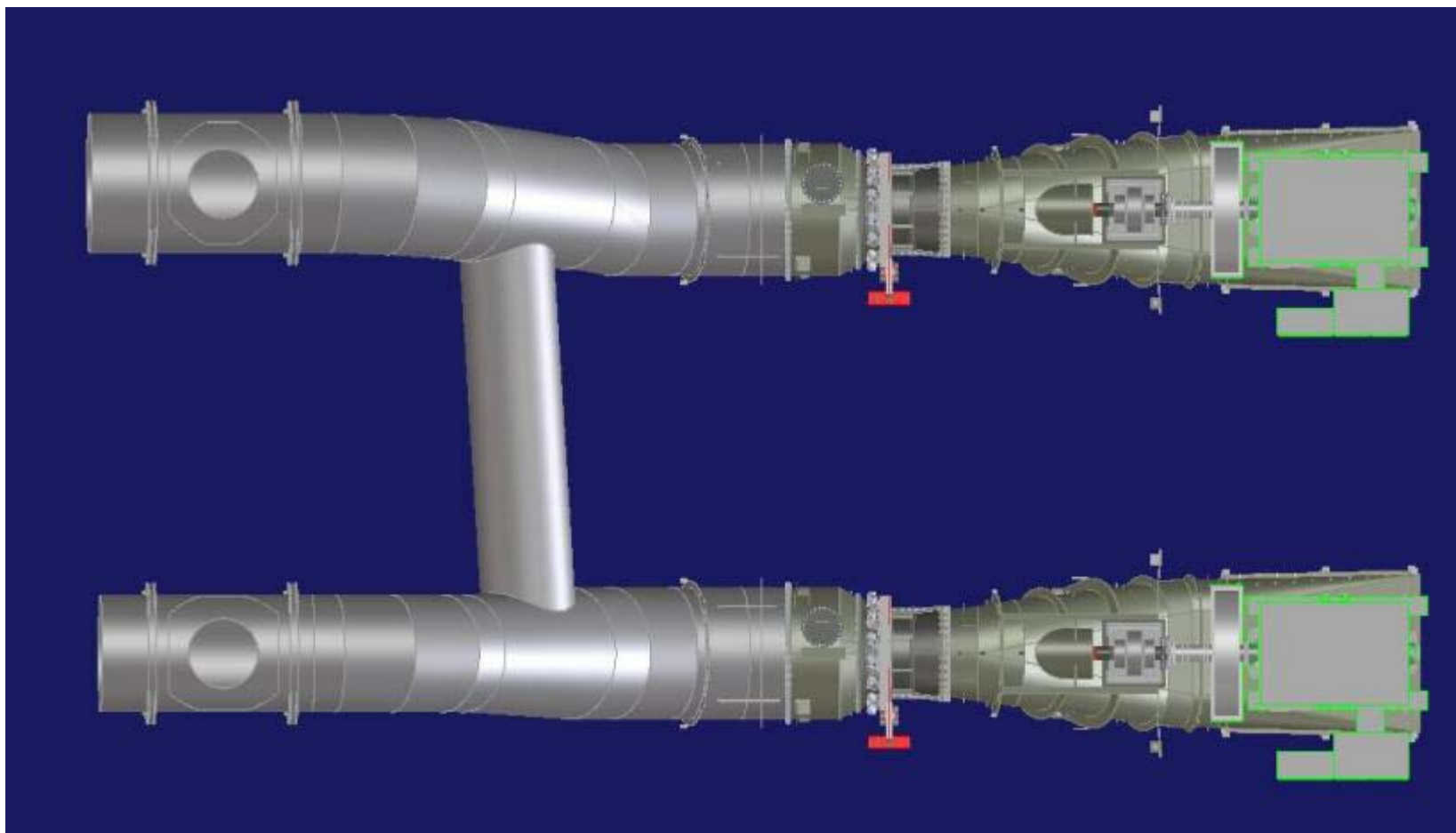
Lernbo Kraftstation – Miljöaspekter

- Bättre vattenhushållning gm högre verkningsgrad
 - Liten men dock ökning av landets förnybara el
 - Oljefria löphjulsnav
 - Tråg för varje oljefylld utrustning
 - Oljeavskiljare för vatten från pumpgrop
 - Hydraulaggregat av lågenergityp
 - Återvinning av generatorers förlustvärme
-

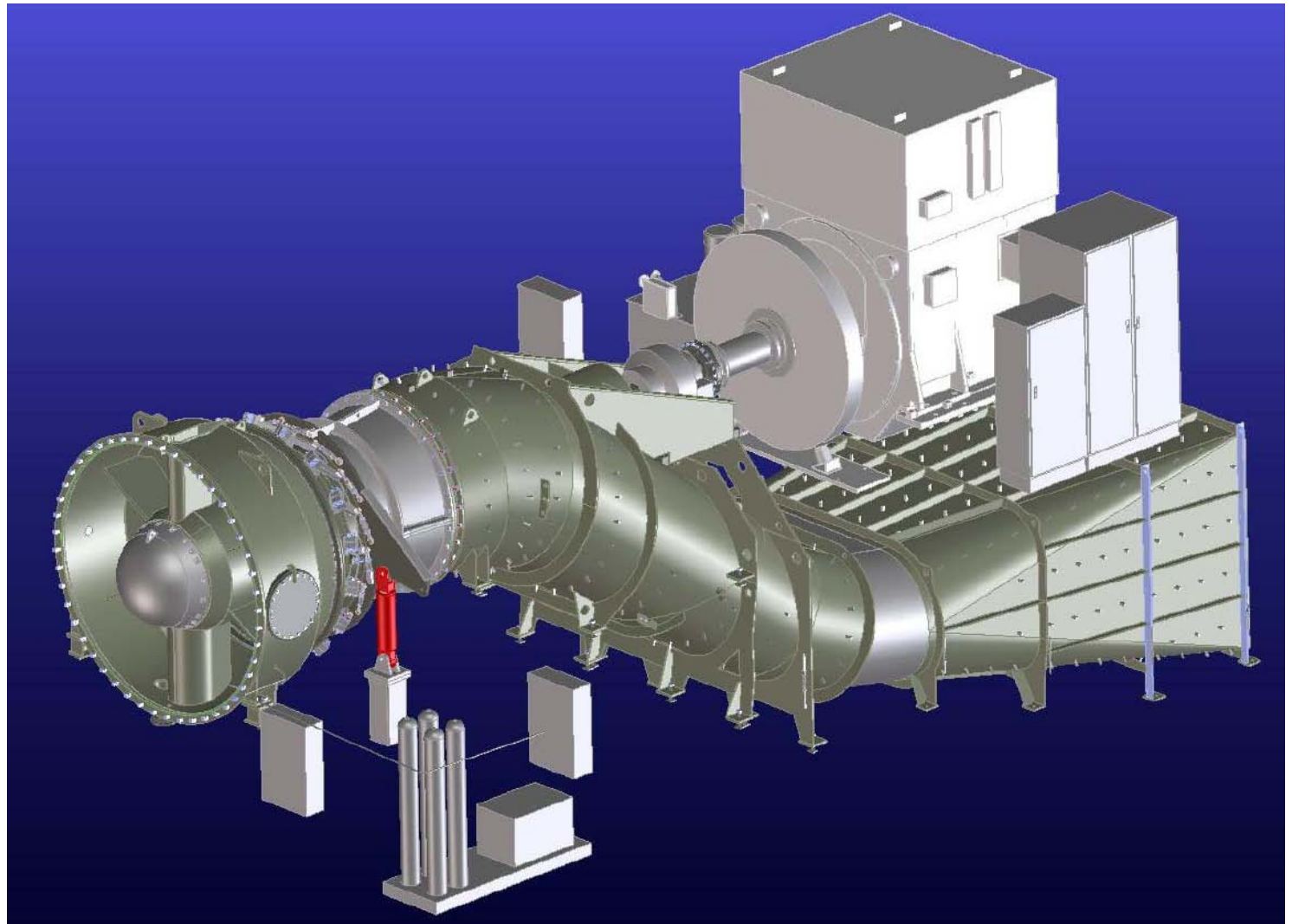
VB KRAFT



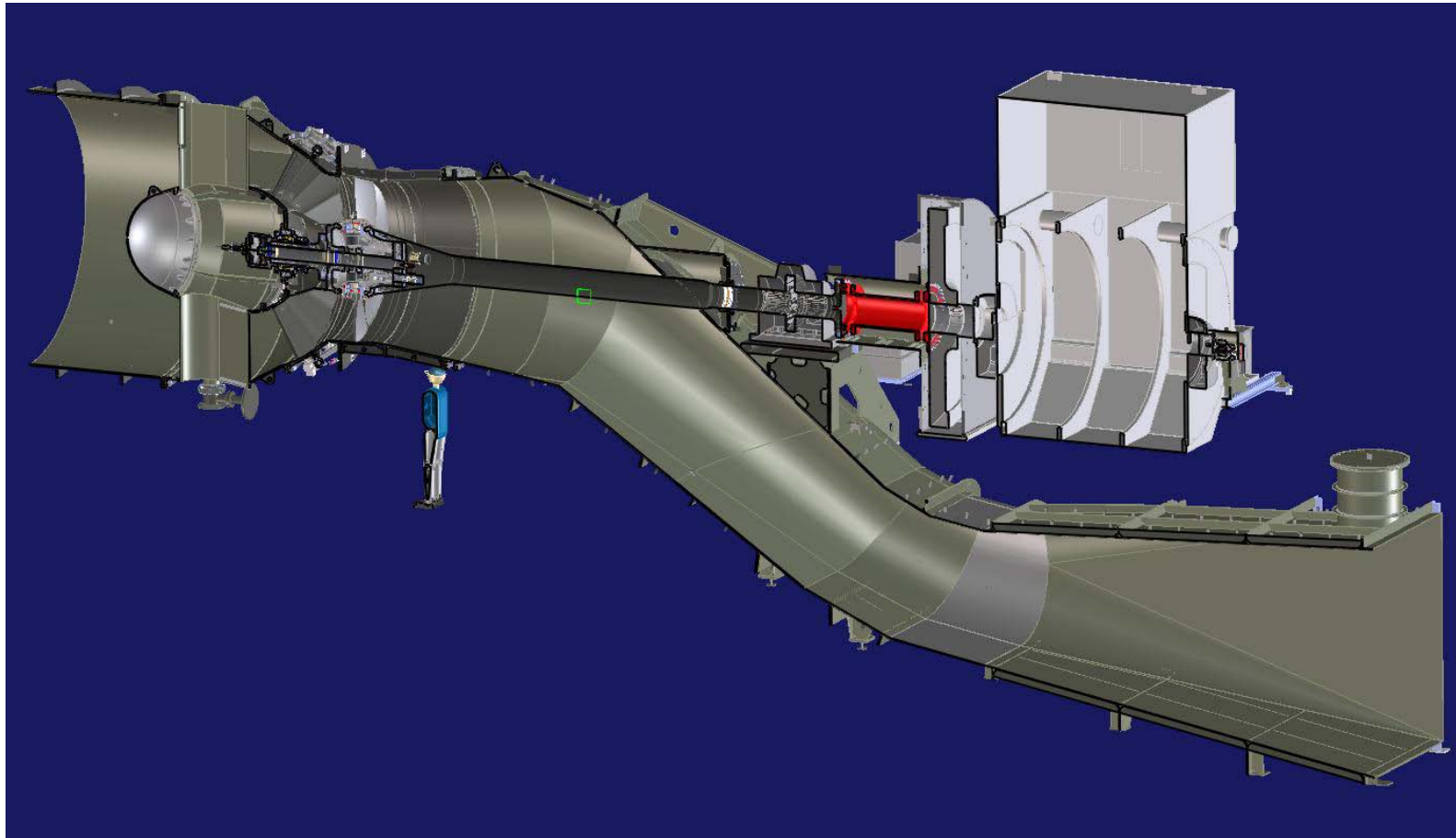
VB KRAFT



VB KRAFT



VB KRAFT





Lernbo Kraftstation – Aggregatdata per maskin

Sexbladig Horisontell Kaplan – Synkronmaskin med roterande borstlös matare

Löphjul	$\varnothing = 1.70 \text{ m}$
Flöde	$Q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$
Fallhöjd	$H = 27 \text{ m}$
Varvtal	$n = 428 \text{ rpm}$
Tröghetsmoment	$J = 6\,500 \text{ kgm}^2$
Skenbar effekt	$S = 4.2 \text{ MVA}$
Driftspänning	$U = 10.5 \text{ kV}$



Lernbo Kraftstation – Kontrollutr. & Redundans

Dator

Siemens S7-400

Fältbuss

Profibus

Distribuerade I/O

Siemens

Skydd

Vaasa Electronics

Fasningsdon

Deif

Batterier

Primär och back-up

Skydd och vakter

Primär och back-up

Lagersmörjning

AC resp. DC pumpar

Kylning

Slutet resp. tubvatten



Lernbo Kraftstation – Elcertifikat

*Enligt Energimyndighetens beslut,
diarienummer 460-04-4613, kommer den
ombyggda stationen att tilldelas elcertifikat
för 100 % av produktionen i 15 år*



Lernbo Kraftstation – Ombyggnad

-Totalkostnad	84.7 Mkr
-Tidigare effekt	5.0 MW
-Ny effekt	7.0 MW
-Tidigare årsenergi	22.2 GWh
-Ny årsenergi	28.0 GWh



Lernbo Kraftstation – Tidplan, fältarbeten:

-Byggstart	7 januari
-Traversleverans	4 maj
-Turbinleverans	15 juni
-Generatorleverans	14 juli
-Idrifttagning klar, start provdrift	19 oktober
-Start garantitid	24 december



Lernbo Kraftstation – Speciella erfarenheter

Turbintillverkaren Kössler, 82 år, har aldrig upplevt kortare igångkörning än i Ludvika och än mer i Lernbo.

Detta beror på tidigt upprättad detaljerad gränssnittsrapport ingående i upphandlingarna och stärker tesen att det alltid är mycket dyrt att exportera problem ut i fält.

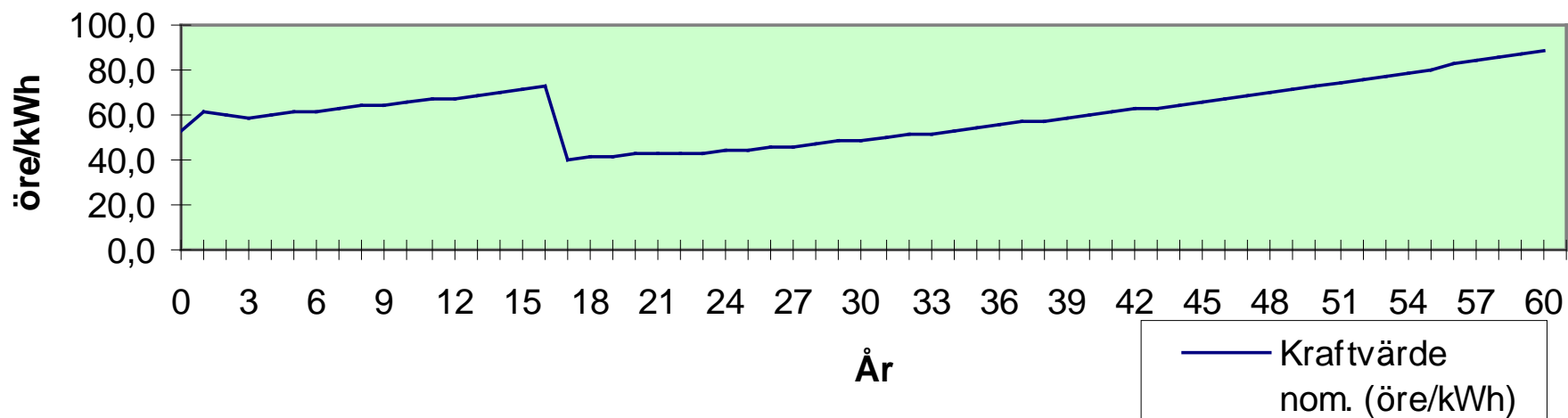


Lernbo Kraftstation – Kostnader (Mkr):

-Aggregat	39,0
-Byggentreprenad	28,0
-Luckor och traverser	1,7
-El och kontroll	7,6
-Kyl- och värme	2,7
-Projektering, projektledning	4,0
-Ränta	<u>1,7</u>
	84,7

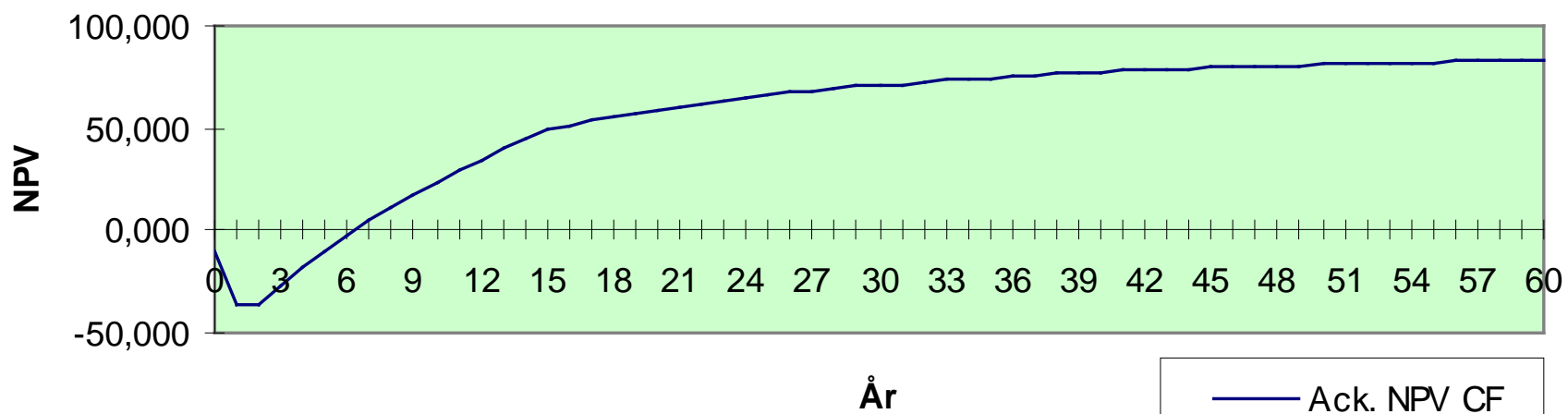


Kraftvärdesutv. m. cert. i 15 år





Akkumulerat nettonuvärde (NPV)





Lernbo Kraftstation – Leverantörer

- Turbiner
- Generatorer
- Kontrollutrustning
- Byggnationer
- Byggproj. & -konstruktion
- Tryck- och sugrör
- Sugrörsluckor
- Elinstallationer
- Ventilation
- Rörinstallationer
- Traverser

- Kössler (*)
- Lloyd Dynamowerke (*)
- EIAB
- AEB Anläggningsentr.
- Kadesjös
- BSM
- S.a.fe Weld
- YIT
- Wikers Plåt
- VVS Montage
- Kone
- (*) = Konsortium

VB KRAFT



VB KRAFT



VB KRAFT



VB KRAFT



Förnybar el

– sedan 1893