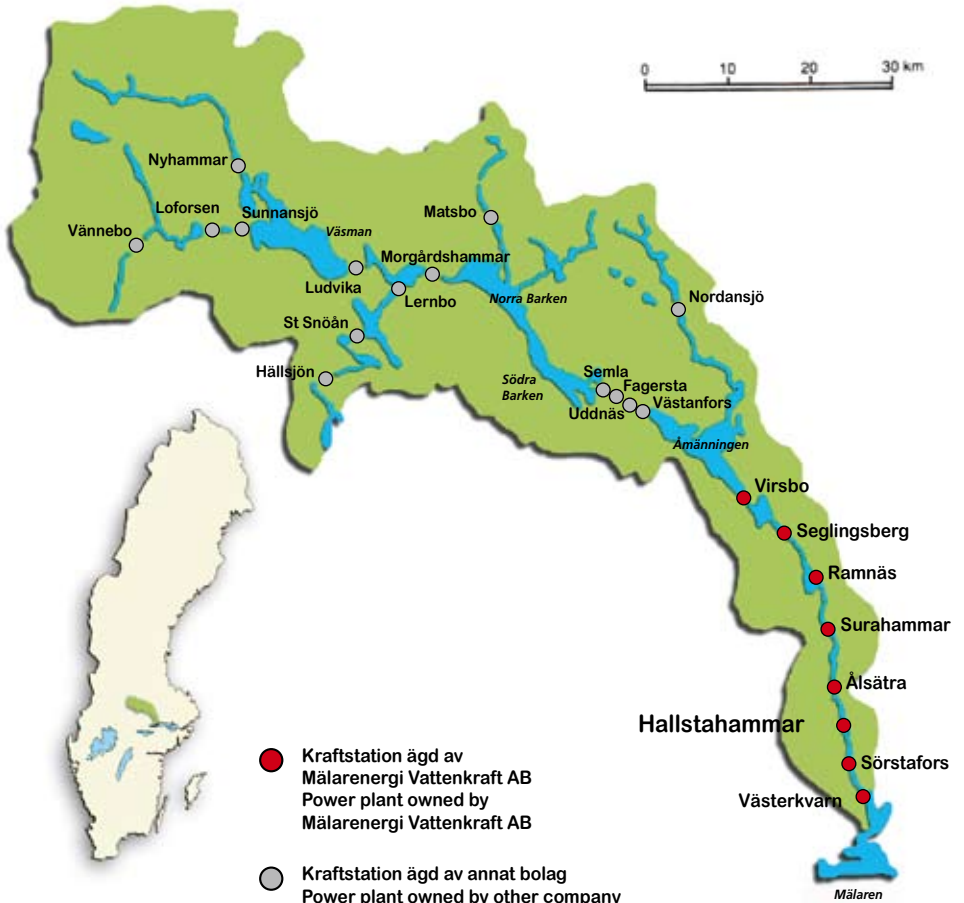


Hallstahammar kraftstation

Tekniska uppgifter, technical data

Karta över Kolbäcksåån

Map over the river Kolbäcksåån



.....
Broschyren utdelas endast vid teknisk information Distribution only for technical information

Produktion: Samson Tryck: åtta45 09.2009



Hallstahammar kraftstation

Hallstahammar kraftstation ägs av MVK (Mälarenergi Vattenkraft AB), och ligger i Kolbäcksån inom Hallstahammars kommun ca 10 km från utloppet i Mälaren. MVK är ett helägt dotterbolag till Mälarenergi AB.

Stationen byggdes 1990 och ersatte de fyra gamla kraftstationerna, Trångfors, Bruksfallet, Bultfallet och Norrkvärn, byggda under åren 1898-1923. Anläggningarnas höga ålder och låga verkningsgrad motiverade en nybyggnad.

Bruksfallet och Norrkvärn revs 1990. Maskineriet i Bultfallets kraftstation demonterades och Trångfors blev musei-anläggning där ett av de sex aggregaten kan köras i demonstrationssyfte.

Utbyggnadsvattenföringen för stationerna låg inom intervallet 20-32 m³/s med den sammanlagda effekten 4 MW och normal-årsproduktionen 22,1 GWh.

Den nya anläggningen har en utbyggnadsvattenföring på 60 m³/s, som ger en effekt på 15 MW. Bruttofallhöjden är 29,7 m. Medels-årsproduktionen är cirka 50 GWh.

Byggnadsarbetena för den nya stationen påbörjades i november 1988 och avslutades i oktober 1990. Aggregatet togs i kommersiell drift i september 1990.

The Hallstahammar Power Plant owned by MVK (Mälarenergi Vattenkraft AB), is situated on the river Kolbäcksån about 10 km upstream the rivermouth at the lake Mälaren. MVK is a subsidiary owned to 100 percent by Mälarenergi AB.

Four power plants, Trångfors, Bruksfallet, Bultfallet and Norrkvärn, built in the years 1898-1923 is replaced by the new unit. The age and the low efficiency of the four plants motivated a new generating unit.

Bruksfallet and Norrkvärn was torn down in 1990. The machinery of Bultfallet was dismantled. Trångfors became a museum where one of the six units is able to run for demonstration purpos.

The design water flow of the four stations varied from 20-32 m³/s. The total power output was 4 MW and the mean energy generation 22,1 GWh annually.

The new unit has a design water flow of 60 m³/s, giving a maximum power output of 15 MW. The gross head is 29,7 m. The energy generated will be about 50 GWh. annually.

Constructions of the new plant started in November 1988 and was completed in October 1990. The unit was commissioned in September 1990.

Hydrologi

Avrinningsområde uppströms
Hallstahammar 2 966 km³

Karaktäristiska reglerade vattenföringar i Kolbäckån vid
Hallstahammar (m³/s)

Högsta högvattenföring	221
Medelhögvattenföring	103
Medelvattenföring	28
Medellågvattenföring	4,9
Lägsta lågvattenföring	2,2

Total magasinvolym uppströms
Hallstahammar 230 milj. m³

Vattenstånd

Vattennivån vid intaget hålls på nivån + 51,87 för tillrin-
ningar upp till 200 m³/s.

Vattennivån vid utloppet är beroende av vattenföringen
och blir ca + 22,15 vid 60 m³/s.

Utskov

Det befintliga utskovet uppströms Trångfors kraftstation
är anslutet till en damm och har sex utskovsöppningar. Tre
av dessa är försedda med automatiska planluckor, de övriga
är avstängda med kuggstång eller portabel hydraulik.

Sammanlagd maximal avbördning	205 m ³ /s
Öppningarnas bredd	26 m
Djup från DG till tröskel	ca 3 m

Hydrology

Catchment area upstream
Hallstahammar 2 966 km³

Caracteristic regulated water flows in the river at Hallsta-
hammar (m³/s)

Maximum high water flow	221
Mean high water flow	103
Mean water flow	28
Mean low water flow	4,9
Minimum low water flow	2,2

Total storage capacity upstream of
Hallstahammar 230 milj. m³

Water level

The water level at the intake is kept constant at + 51,87 for
water flow below 200 m³/s.

The water level at the tailrace canal is dependent of the
flow and reaches about + 22,15 vid 60 m³/s.

Spillway

The existing spillway upstream of the Trångfors Power
Plant has six openings and is connected to an weir. Two of
the openings are equipped with selfacting roller gates, the
others are sealed with rod gates.

Total maximum discharge	205 m ³ /s
Width of openings	26 m
Depth from retention water level to spillway crest	ca 3 m



Intagskanal, intake canal

Tilloppskanal

Uppströms intaget har en ca 100 m lång jord- och bergkanal utförts. Inloppet är försett med islänsar.

Minsta bottenbredd	12 m
Effektiv area	80 m ²

Intag

Intaget är försett med grovgrindar och automatisk grindrensare. Avstängning sker med bågsättar.

Tvärsektion vid grindarna brutto	55 m ²
Bågsättarnas spännvidd	9,8 m
Fritt avstånd mellan grindstål	70 mm

Tilloppstunnel

Längd	320 m
Area	50 m ²
Bergsprängning	16 000 m ³

Headrace canal

A 100 m long headrace canal is excavated to the intake for the new plant. The canal is provided with icebooms.

Minimum bottom width	12 m
Active water area	80 m ²

Intake

The intake is provided with trash rack with automatic cleaning equipment and can be shut off by means of arch beams of steel.

Cross section area at the gate	55 m ²
Span of the arch beams	9,8 m
Free distance between gate bars	70 mm

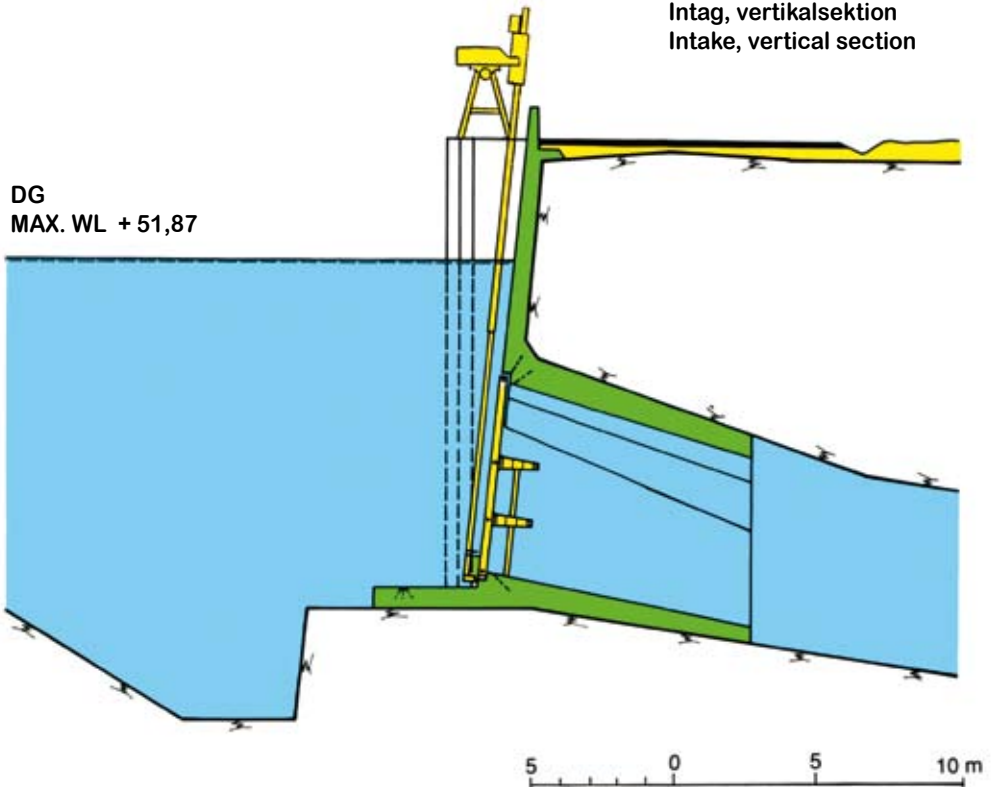
Headrace tunnel

Length	320 m
Area	50 m ²
Rock excavation	16 000 m ³

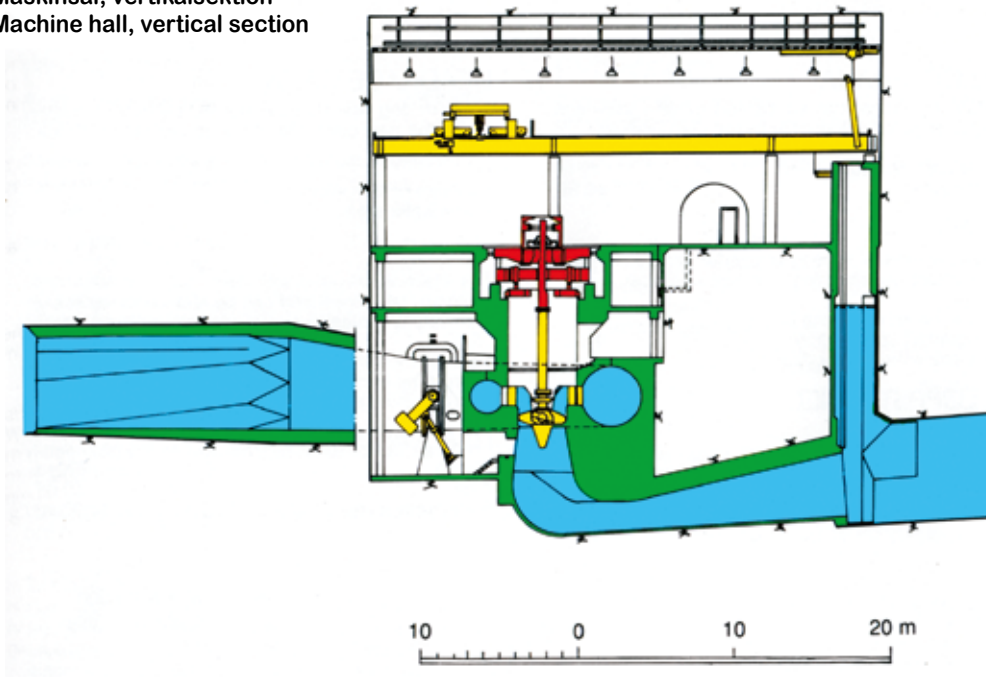


DG
MAX. WL + 51,87

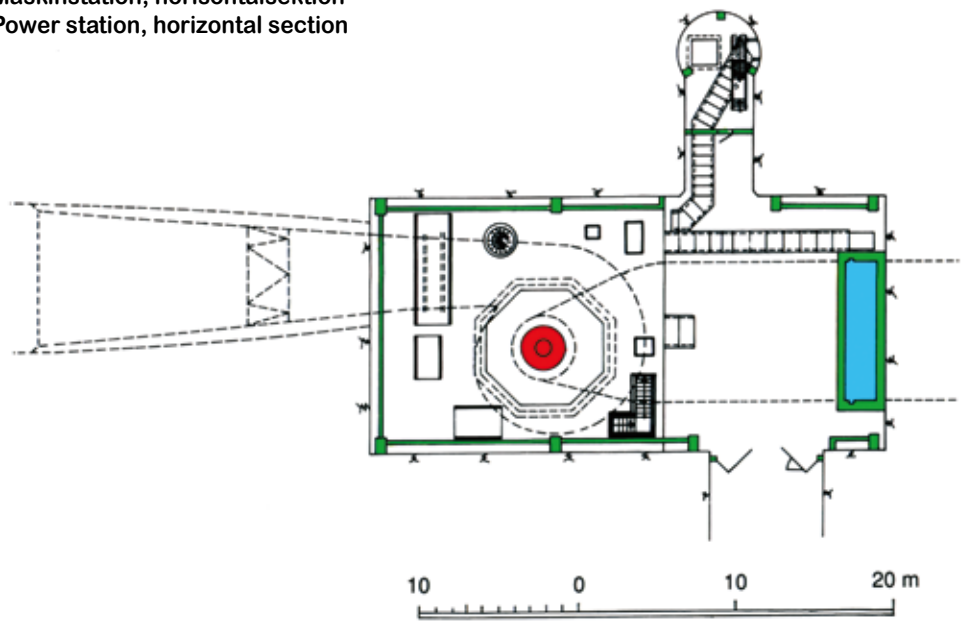
Intag, vertikalsektion
Intake, vertical section



Maskinsal, vertikalsektion
Machine hall, vertical section



Maskinstation, horisontalsektion
Power station, horizontal section



Maskinstation

Maskinstationen är utsprängd i berg och innehåller ett aggregat. I övergången mellan tilloppstub och turbinspiral sitter en trottventil som har en genomloppsdiameter av 4,2 m och är dimensionerad för ett tryck av 40 m vp. Stängningstiden är ca 60 sekunder.

Sgrörret stängs med en planlucka via ett schakt placerat inne i maskinsalen. Luckan manövreras med en separat telfer.

Maskinsalen har hissförbindelse med en kontroll- och ventilationsbyggnad på markplanet.

Turbin

Turbinen är av Kaplantyp med vertikal axel. Spiralen är av plåt och är kringgjuten av betong.

Maximal drivvattenföring	60 m ³ /s
Effekt	16 MW
Varvtal	250 r/m
Löphjulsdiameter	2 900 mm
Totalvikt roterande delar	24 ton
Leverantör turbin och trottventil	OY Tamturbine AB

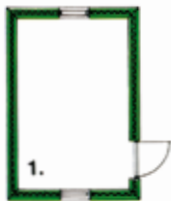
Travers

Spännvidd	14,0 m
Maximal lyftkraft	45 ton
Hjälplyft	5 ton
Telfer	8,5 ton

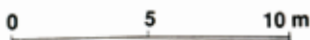
Kontrollbyggnad

Kontrollbyggnaden ligger i omedelbar anslutning till hiss- och ventilationsbyggnaden och rymmer generatorstallverk, ställverksfack, förråd och personalutrymmen. Elutrustningen har levererats av AEG.

Kontrollbyggnad Control building



1. Dieselaggregat
2. Ventilation
3. Generatorstallverk
4. Kontrollrum
5. Lokalkraft
6. Ställverksfack
7. Förråd



Power house

The power house is excavated in rock and contains one unit. At the junction between the penstock and the spiral casing there is a butterfly valve with a bore of 4.2 m designed for a pressure of 40 m water column. The closing time is about 60 seconds.

The draft tube is shut off with a flat gate running in a shaft placed in the power house. The gate is operated by a separate telfer.

A lift connect the machine hall to a control and ventilation building on the ground level.

Turbine

The turbine is of Kaplan type with vertical shaft. The spiral casing of steel plate is embedded with concrete.

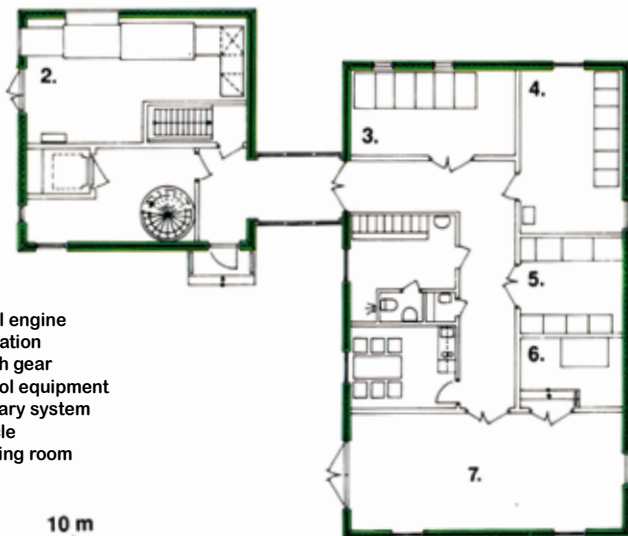
Maximum turbine discharge	60 m ³ /s
Power output	16 MW
Speed	250 r/m
Diameter of runner	2 900 mm
Total weigh	24 ton
Supplier turbine and butterfly valve	OY Tamturbine AB

Power house crane

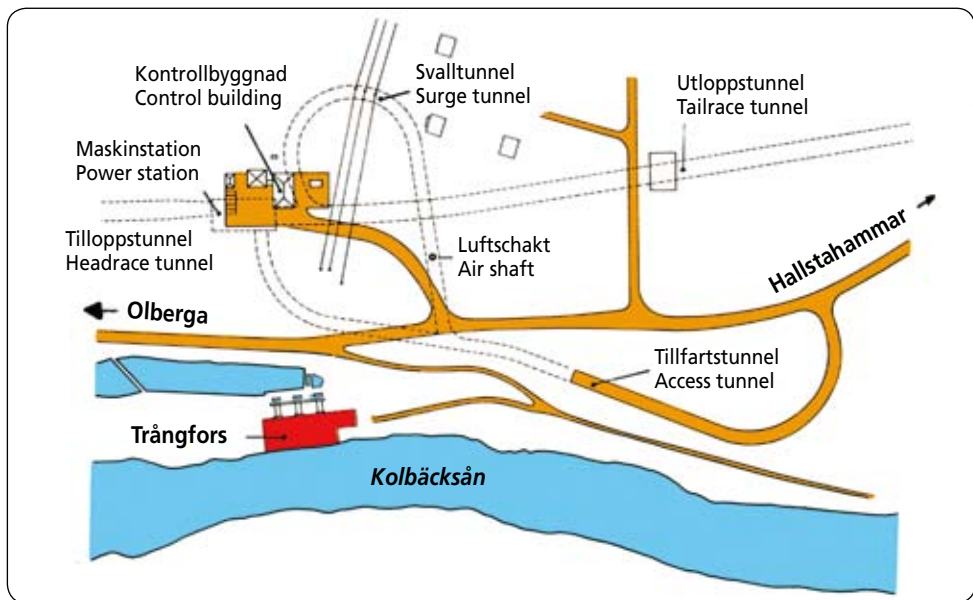
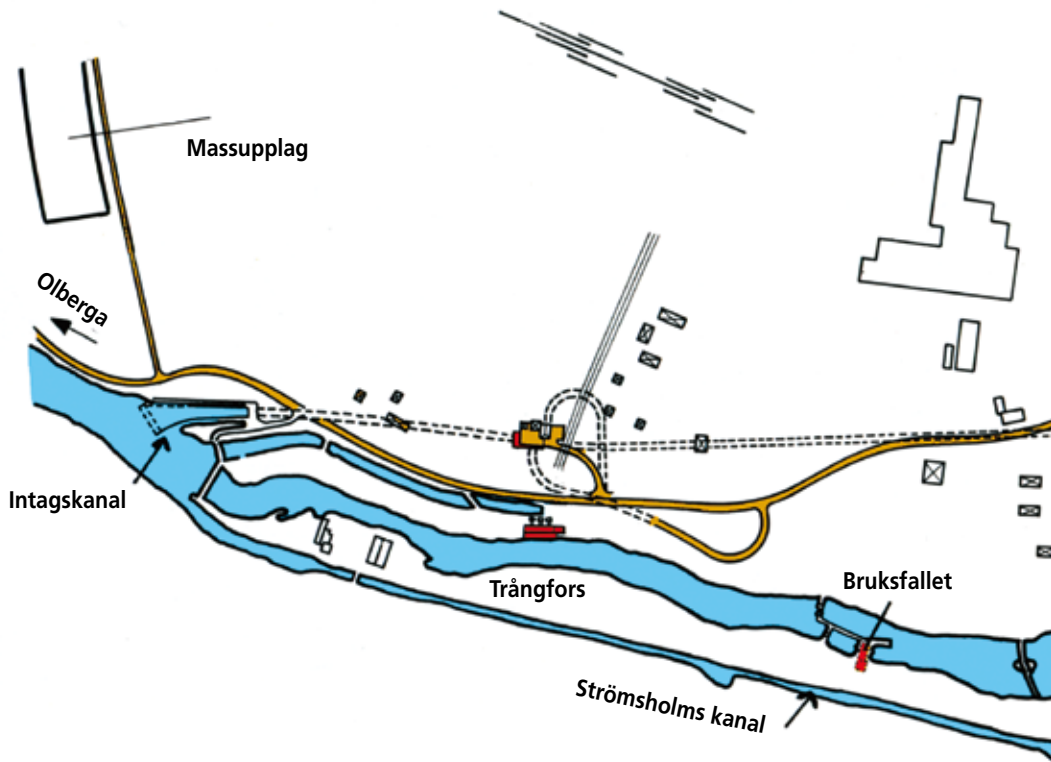
Span	14,0 m
Maximum capacity	45 ton
Auxiliary hoist capacity	5 ton
Telfer capacity	8,5 ton

Control building

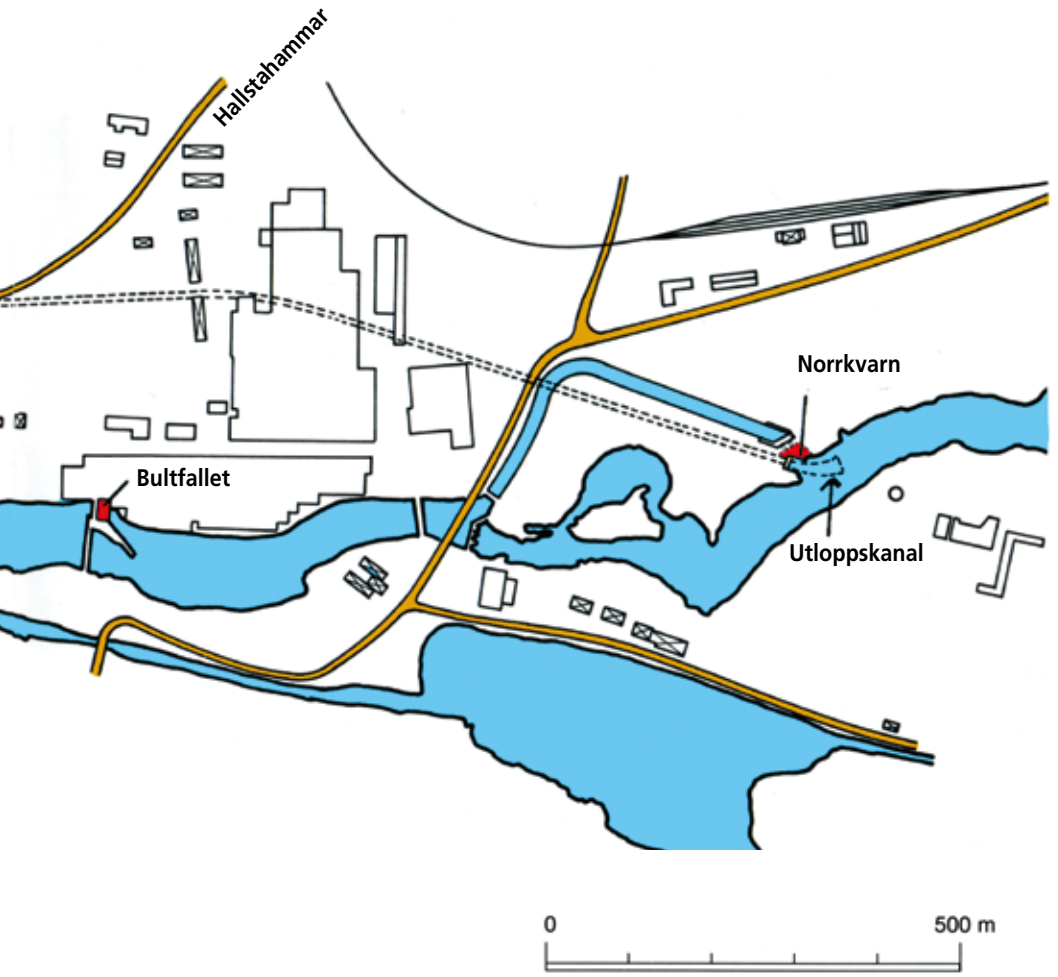
The control building adjacent to the ventilation building contains ancillaries such as generator swichgear, control equipment and cubicle. Storeing room and kithenette are also placed in this building. The control equipment is supplied by AEG.



1. Diesel engine
2. Ventilation
3. Switch gear
4. Control equipment
5. Auxiliary system
6. Cubicle
7. Storing room



Situationsplan
General layout





Spiral montage, erection of spiral casing



Maskinsalen, machine hall



Utloppskanal, tailrace canal

Utloppstunnel

Utloppstunneln är sprängd i berg och ansluter till Norrkvarns gamla utlopp. Strax nedströms sugröret ansluter en svalltunnel som är försedd med ett vertikalt luftschakt.

Längd	1 530 m
Area	50 m ²
Bergsprängning	76 500 m ³

Utloppskanal

Kanalen ansluter till Kolbäckån nedströms Norrkvarnsforsen inom Sörstaforsens naturreservat.

Längd	60 m
Minsta bottenbredd	8 m
Minsta area vid $q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$	80 m ²

Landskapsvård

Landskapsvårdande åtgärder i form av grässådd och plantering av buskar och träd har gjorts vid intag och utlopp samt inom arbetsplatsområdet vid kontrollbyggnaden. Stödmurar har byggts vid utloppet för att minska intrånget i naturreservatet.

En del av bergsmassorna från tunnelsprängningen har använts till en skidbacke inom kommunen.

Material och arbetskvantiteter

Betong	5 500 m ³
Armering	430 ton
Form	4 300 m ³
Jordschakt	20 000 m ³
Bergschakt	137 000 m ²

Tailrace tunnel

The tailrace tunnel is excavated in rock and end up in the tailrace canal of the Norrkvarn Power Plant. The surge tunnel, with a vertical air shaft, starts immediately downstream the draft tube.

Length	1 530 m
Area	50 m ²
Rock excavation	76 500 m ³

Tailrace canal

The canal meets the river downstream the Norrkvarnsforsen within the nature sanctuary of Sörkvarnsforsen.

Length	60 m
Minimum bottom width	8 m
Active area at $q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$	80 m ²

Environment conservation

After completion, grass was sowed and bushes and trees were planted around the intake and tailrace canal and within the site at the control building.

Some of the surplus rock masses from the excavation were used to build an ascent for skiing.

Construction material and quantities

Concrete	5 500 m ³
Reinforcement	430 ton
Formwork	4 300 m ³
Earth excavation	20 000 m ³
Rock excavation	137 000 m ²

Byggnadsarbeten

Byggnadsarbetena har utförts av Kraftbyggarna Entr. AB.

Antalet byggnadsarbetare har som mest varit 50 man. Arbetsledning och administrativ personal uppgick till 8 man.

Elektrisk utrustning

Stationen är utrustad med synkron trefasgenerator, direktkopplad till vertikal turbinaxel.

Aggregatet är via 10 kV kablar anslutet till en oljeisolerad självkyld transformator placerad intill kontrollbyggnaden. Utmatningen från transformatorn sker via ett 33 kV ställverksfack placerat inne i byggnaden.

Kablarna består av PEX-isolerade aluminiumledare med kopparskärm.

Stationen kan köras på eget nät.

Generator

Typ	ABB GGS 2 700 U
Märkeffekt	17 MVA
Effektfaktor (cos φ)	0,85
Märkspänning	10,5 kV
Varvtal	250 r/min
Rotordiameter	3 943 mm
Totalvikt	120 ton
Leverantör	ABB

Transformator

Effekt	17 MVA
Omsättning	33/10,5 kV
Leverantör	ABB

Montage

Vattenfall Mellansverige har utfört den elektriska installationen med undantag för generatoren som upphandlats inklusive montage. Den egna arbetsstyrkan uppgick som mest till 8 man.

Provnig och idrifttagning har utförts av Vattenfall.

Civil engineering works

Construction works was carried out under the management of Kraftbyggarna Entr. AB.

A maximum of 50 building workers were employed on site. Works management and administrative personal amounted to 8 persons.

Electrical equipment

The station is equipped with a three-phase synchronous generator which is direct-coupled to vertical turbine shaft.

The unit is connected to a transformer by 10 kv cables. The secondary side of the transformer is connected to a 30 kv cubicle placed in the controlbuilding. The cables consist of PEX-isolated aluminium core with copper shield.

The station is designed to operate on its own network.

Generator

Type	ABB GGS 2 700 U
Rated capacity	17 MVA
Power factor	0,85
Rated voltage	10,5 kV
Speed	250 r/min
Diameter of rotor	3 943 mm
Total weight	120 ton
Supplier	ABB

Transformator

Rating	17 MVA
Ratios	33/10,5 kV
Supplier	ABB

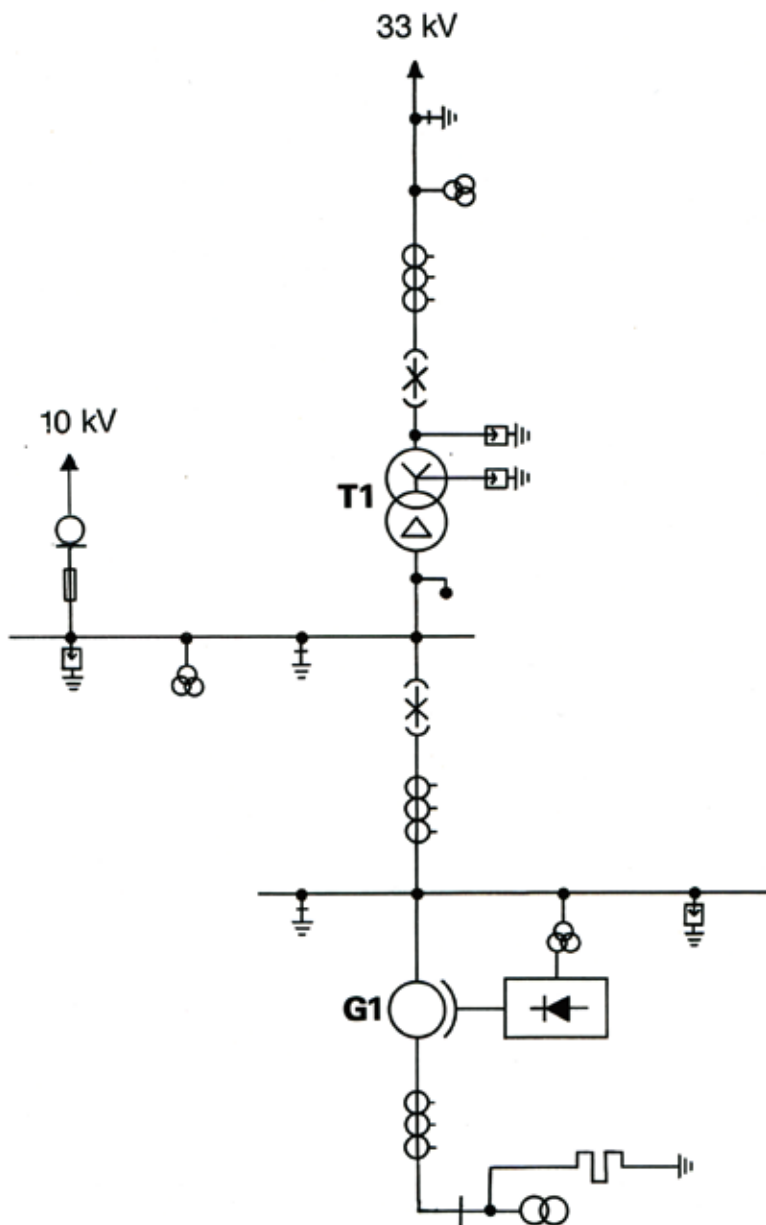
Erection

Vattenfall Mellansverige carried out the electrical installation work with the exception of the generator, which was ordered with the erection included.

Vattenfall personnel amounted to a maximum of 8 persons.

Testing and commissioning were carried out by Vattenfall.

Elschema
Electrical diagram

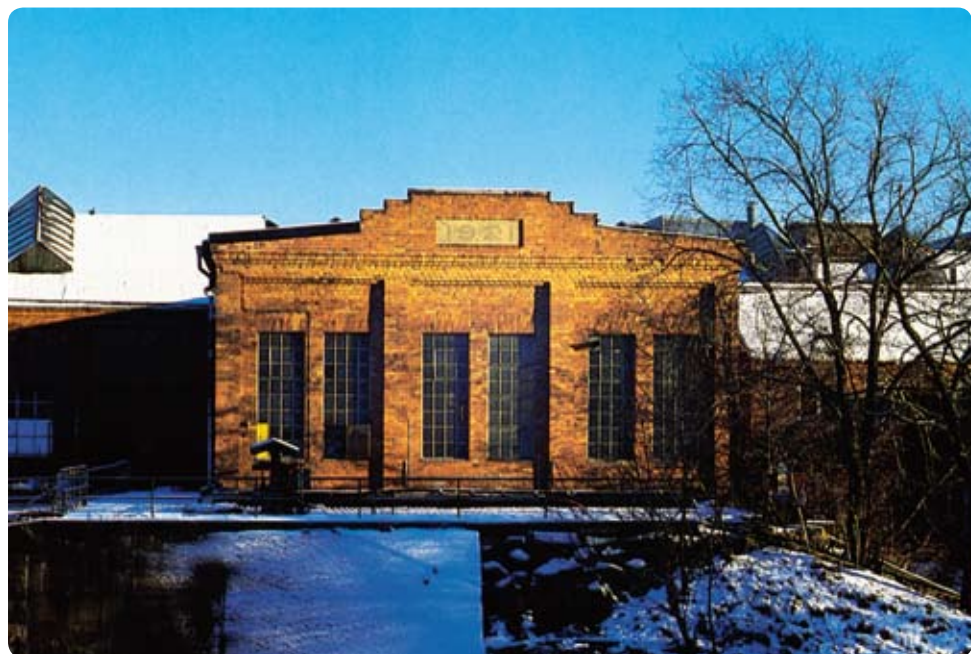




Trångfors kraftstation



Bruksfallets kraftstation



Bultfallet



Norrkvarn



Mälarenergi, Box 14, 721 03 Västerås Besöksadress: Sjöhagsvägen 3, Västerås
Telefon Kundcenter: 021-39 50 50, 0221-295 50 post@malarenergi.se www.malarenergi.se

