

Vattendrivet reservdriftsystem för utskovsluckor



Join the
change

 fortum

Innehåll

- Bakgrund
- Principen
- Möjliga funktioner
- Modellprov Mockfjärd
- Typdesign
- Installation Kvarnsveden
- Sammanfattning
- Framtid och användningsområden
- Installationsplan

Bakgrund

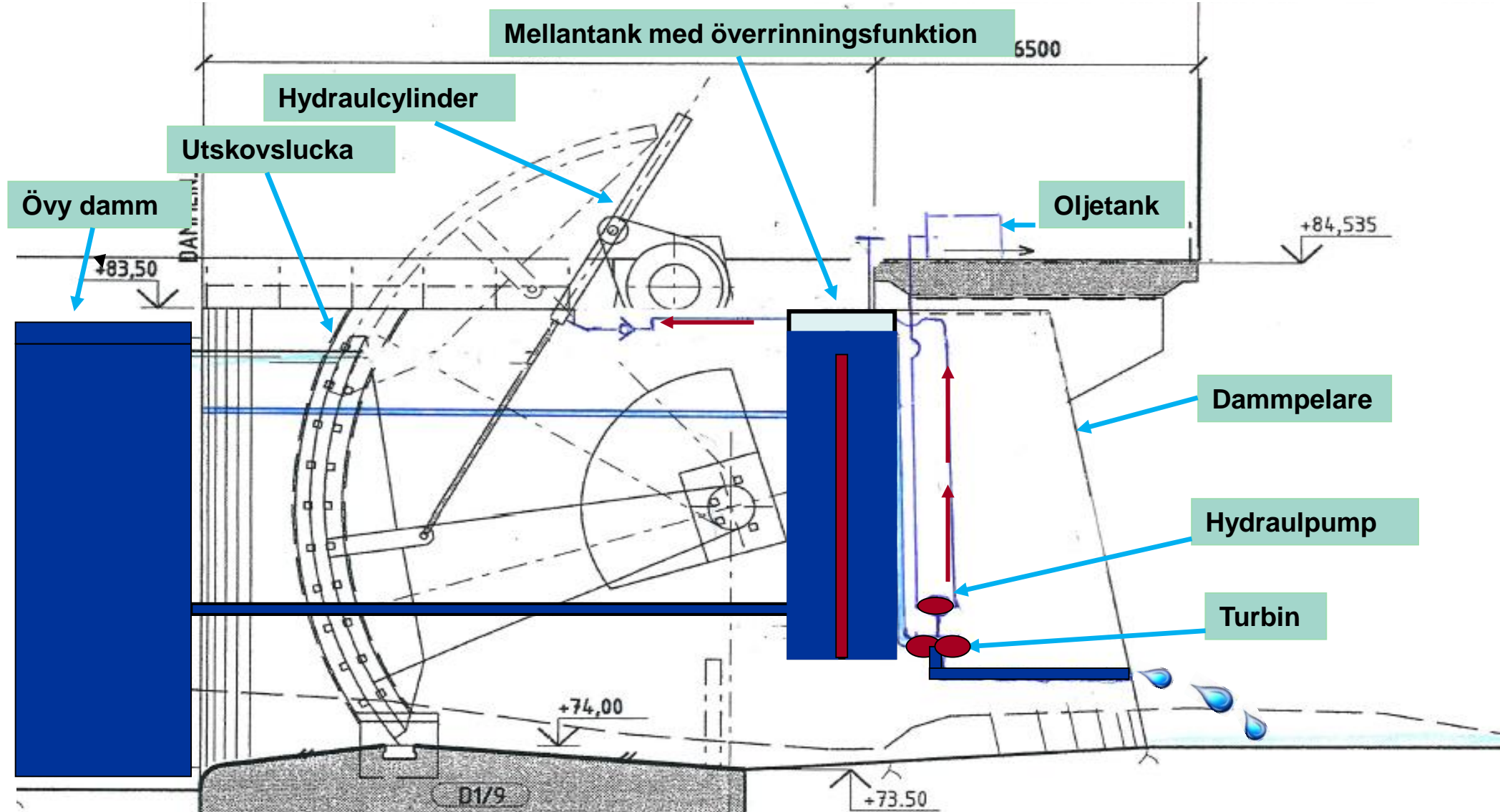
Dagens tekniskt avancerade kraftförsörjningssystem med tillhörande reservkraftsystem, anslutna för säker drift av dammarnas utskovsluckor, innefattar tekniska komponenter till sådant antal att felkällorna inte längre räknas i hundratal utan sannolikt i tusental. Därtill adderas påverkan av vädrets makter.

Detta konstaterande leder tankarna till vilken handlingsplan som skall driftsättas vid strömlös anläggning. En sådan handlingsplan, med ett fungerande redundant drivsystem vid strömlös anläggning, är av största vikt för dammsäkerheten.

Vid framtagande av detta redundanta drivsystem har två frågeställningar utgjort fundamenten varifrån systemets uppbyggnad formats.

- Är det möjligt att omvandla lägesenergin från vattnet i dammen till att driva ett redundant maskineri för utskovsluckor?
- Går det att skapa ett redundant drivsystem för utskovsluckor med så få felkällor som möjligt?

Principen



Möjliga funktioner

- Luckan öppnar när vattenytan i dammen blir hög, luckan stängs när vattenytan sjunker.
- Luckan öppnar när vattenytan i dammen blir hög men stannar innan luckan öppnats fullt, om vattenytan sjunker.
- Driftpersonal kan när som helst starta systemet genom att öppna en ventil och därefter köra luckan manuellt.
- Funktion oberoende av den ordinarie hydrauliken.
- Funktion med den ordinarie hydrauliken.
- Ej nödvändigtvis manuell återstart som vanlig KAS har.

Modellprov Mockfjärd

Testutrustning Uppställning

Rör från
övertillrinningsfunktionen
inne i mellantanken.

Denna ventil skall alltid
vara öppen vid standby
funktion.

Inlopp från dammen till
mellantanken.

Ventil för manuell start av
systemet.

Vattnet tas från botten av
mellantanken och är
därmed tillgängligt vid
normal vattennivå i
dammen.

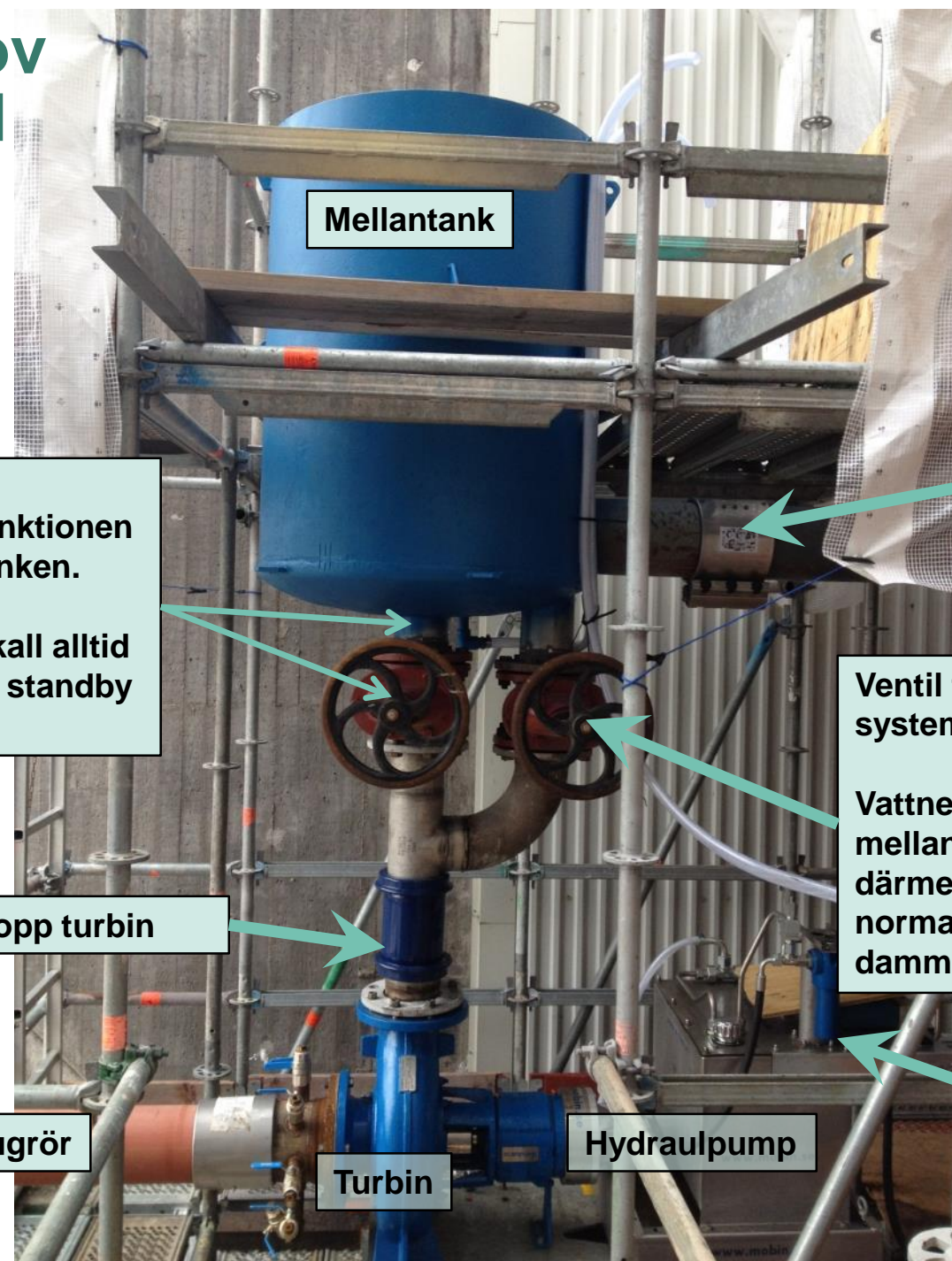
Inlopp turbin

Testutrustning.

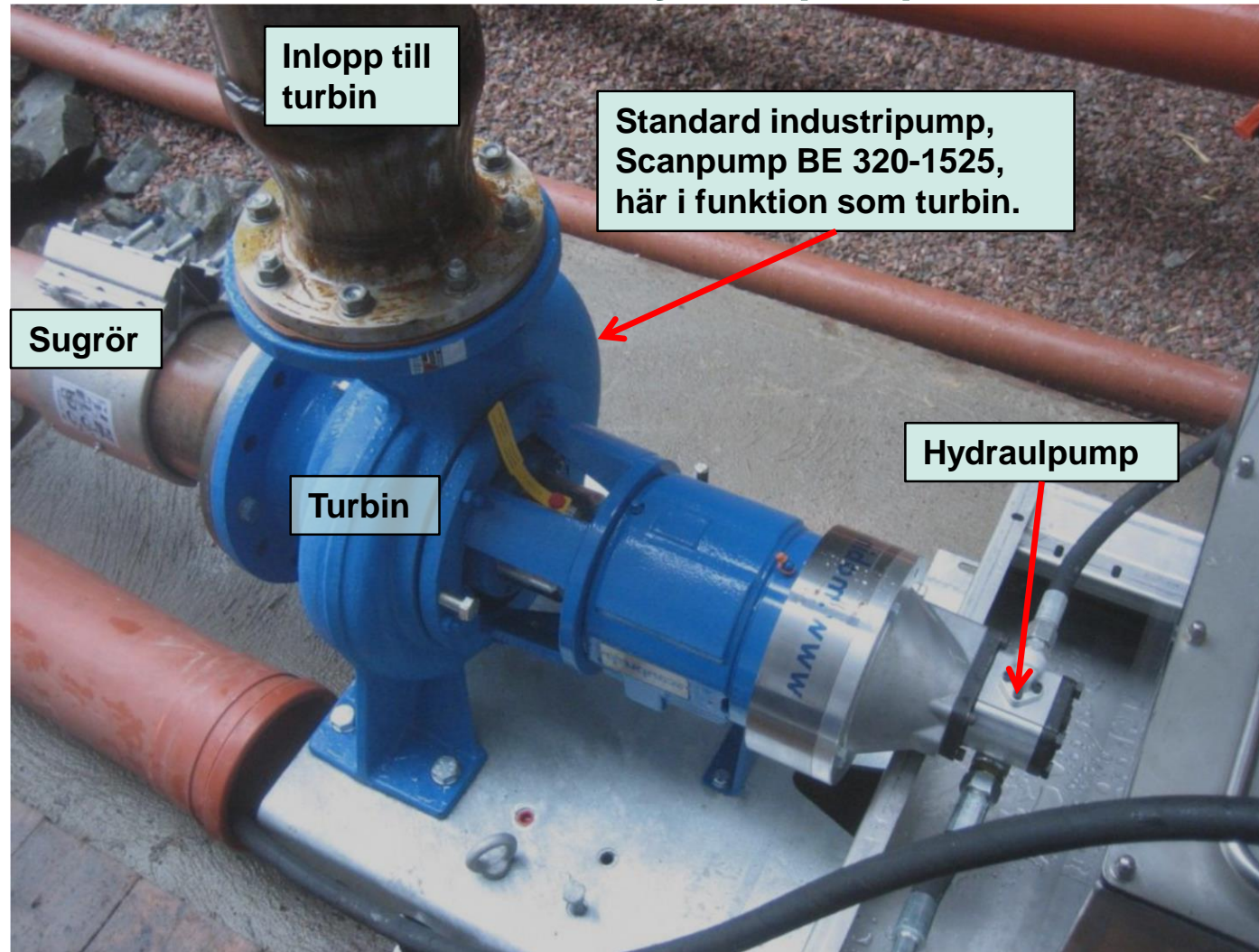
Sugrör

Turbin

Hydraulpump

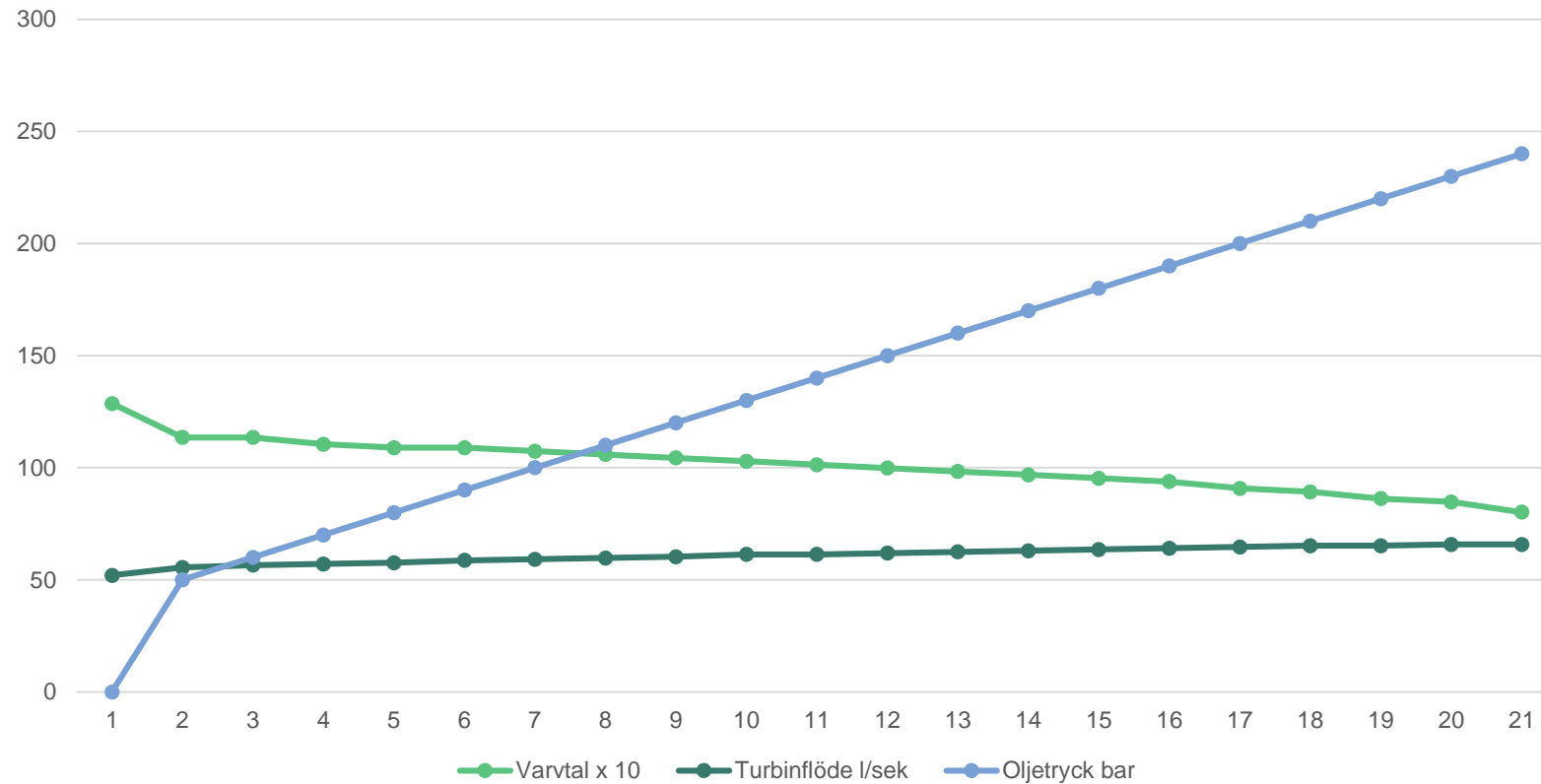


Testutrustning Turbin och hydraulpump



Testresultat

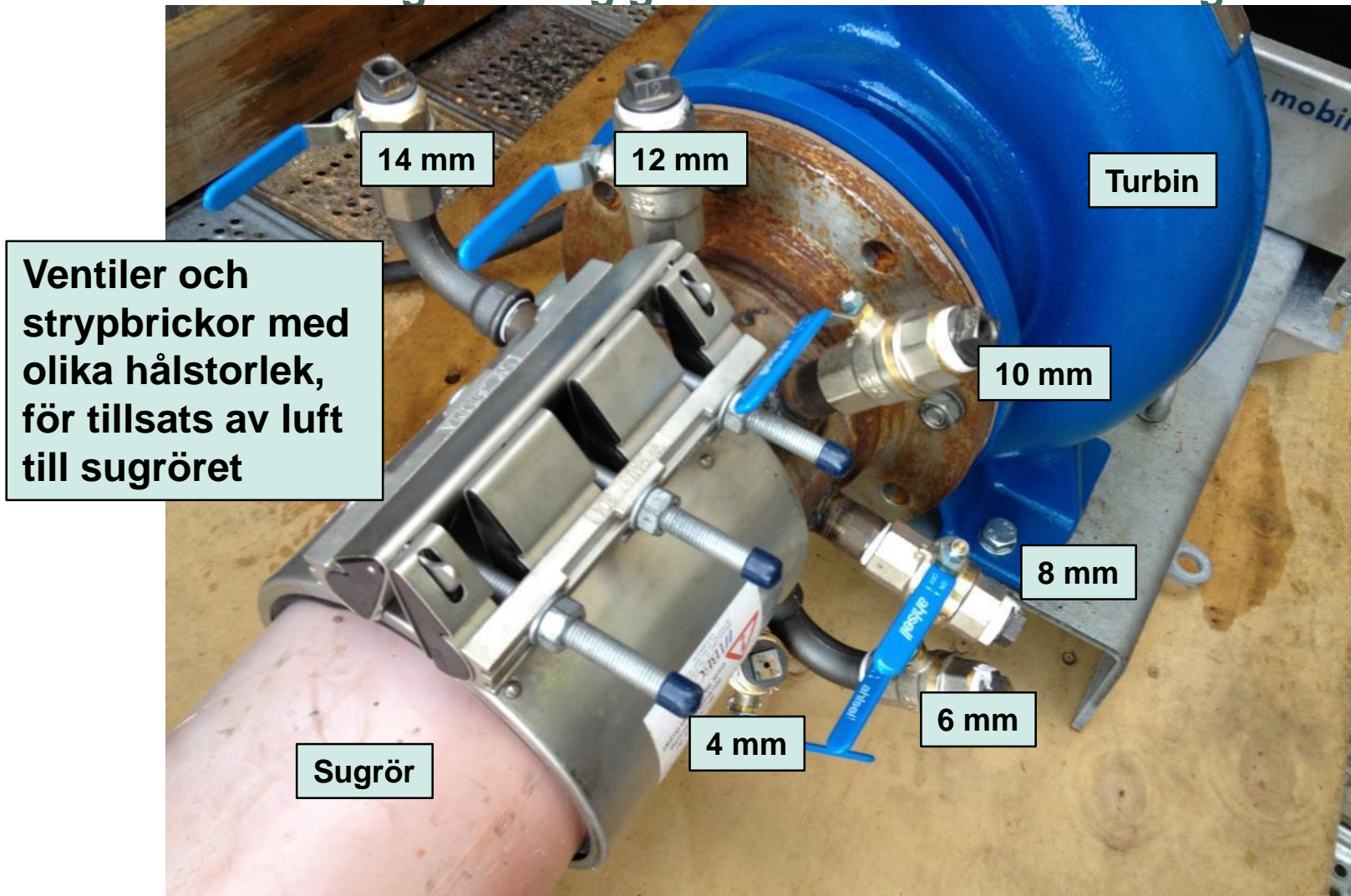
Test av tryck, varvtal och drivvattenflöde. H = 6,6 m



Vid 240 Bar öppnar testtriggens överströmningsventil.

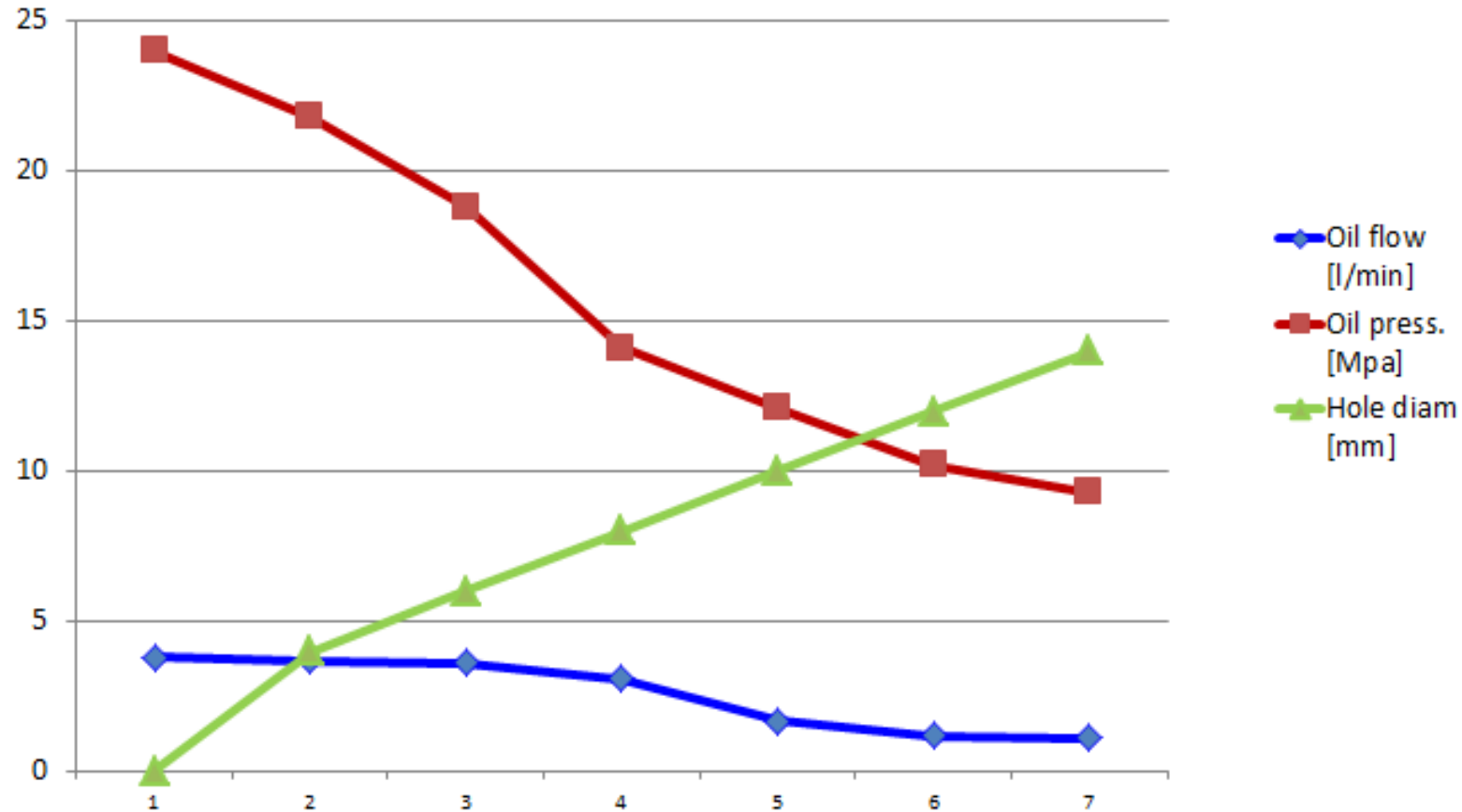
Testutrustning

Effektbegränsning genom tillsats av luft till sugröret



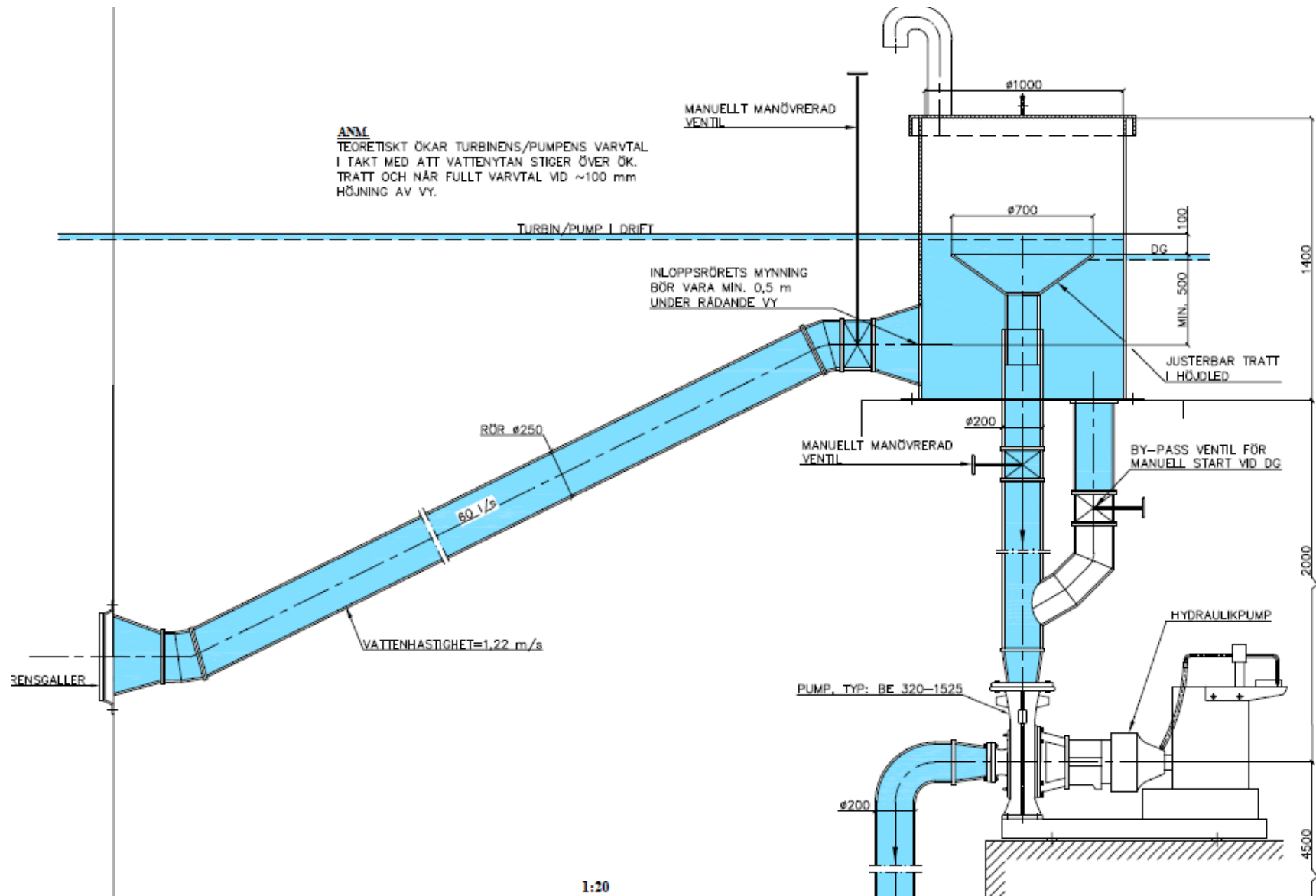
Testresultat

Test med tillsats av luft till sugrör, H = 6,3 m
Tryck = f (lufthål diameter)

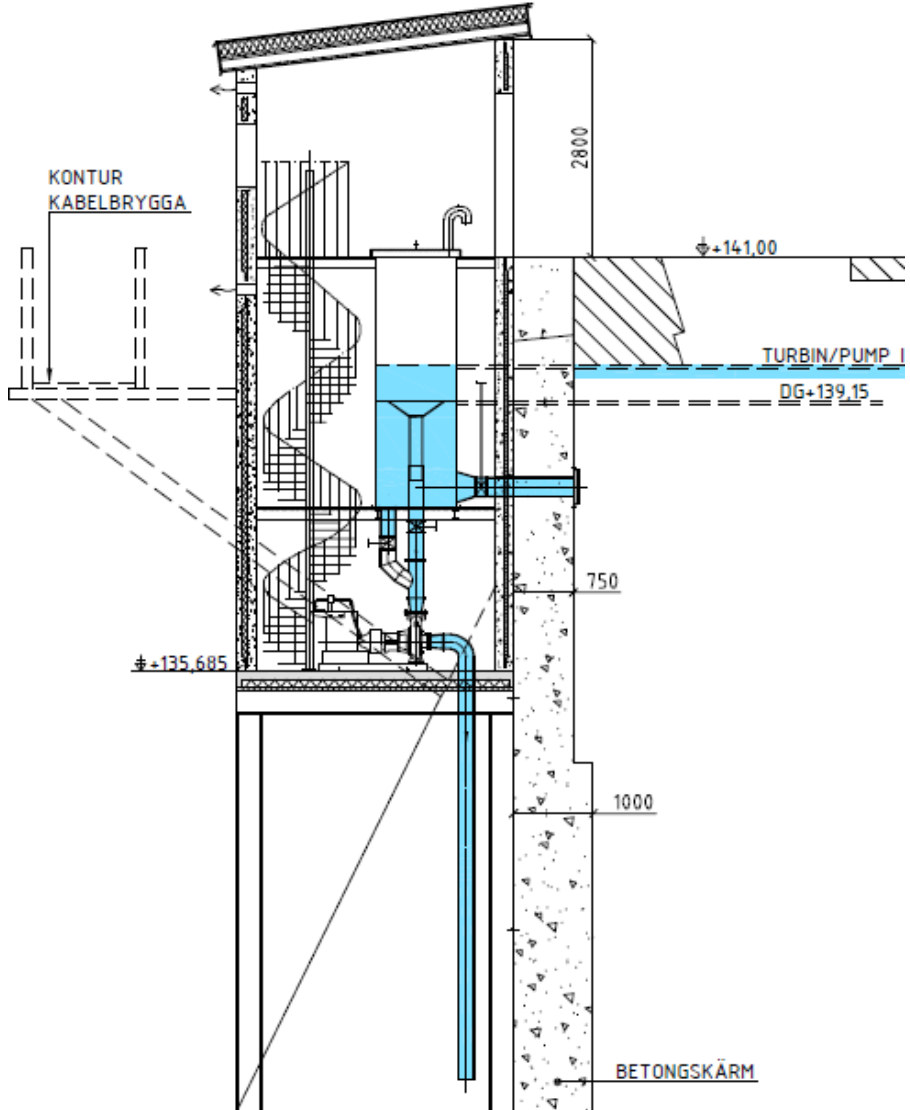


Mer luft = lägre hydrauloljetryck. Kan användas i varje installation för effektkontroll men endast ett hål per anläggning

Typdesign



Installation Kvarnsveden



Installation Kvarnsveden – Resultat

- Luckan körs upp med tillräcklig hastighet men något långsammare än med ordinarie hydraulik
 - Kvarnsveden har stor stighastighet och vi var tvungna att försöka få så mycket hydraulisk flöde/tryck som möjligt. Vi valde då större turbinstorlek än tidigare provat. Vi träffade inte optimalt.
- Oljehydraulikens verkningsgrad var ~40% av vattnets lägesenergi jämfört med ~50 % i testerna
- Luckan stängs utan handpåläggning när ytan blir låg
 - Luckan öppnas sedan igen när ytan blir hög, även under stängning.

Sammanfattning

- Systemet opererar med låg ljudnivå och vibrationsfritt genom hela varvtalsregistret
- Erforderligt arbetstryck, för hydrauliskt drivna utskovsluckor, erhålls med lätthet med detta system.
- Effektbegränsning med tillsats av luft via sugröret alternativt med en överströmningventil.
- En fallhöjd av endast 3,5 meter ger den erforderliga effekten.
- Mycket få rörliga delar, få felkällor.
- Till skillnad från dagens olika reservkraftssystem anser vi att detta är ett reservdriftsystem, systemet jobbar direkt mot luckans lyftcylinder.
- God uthållighet

Framtid och användningsområden

- Avlägsna anläggningar där det är lång inställetid.
 - Anläggningen hinner börja avbörda ifall ytan blir hög och ingen person hinner komma till platsen p.g.a. dålig framkomlighet etc.
- Anläggningar med hög stighastighet i dammen
 - Vid dessa anläggningar hinner inte någon person komma till anläggningen innan ytan blir kritisk. Detta system avbördar själv och kan då antingen låta köras ifall dammen tillåter det (beroende på dämningsskrön sänkningsgräns osv)
- Anläggningar med dålig redundans på kraftförsörjning
 - Då detta är helt oberoende av el så är det alltid möjligt att kunna manövrera luckan då det inte finns kraft.
 - Handhavandet är enkelt då det styrs av ventiler. En ventil öppnas varvid luckan öppnar automatiskt. Vill man sedan styra öppna/stäng hanteras en eller två ventiler beroende på design.
- Nya anläggningar (ombyggnation av dammar)
 - Där det går att enkelt få med utrymme för denna utrustning vid nykonstruktion av en damm är detta en kostnadseffektiv lösning på reservkraft.
- Störd driftsituation
 - Höga flöden, avskurna vägar, strömlöst p.g.a. nedfallna ledningar, stationens har löst och dieseln inte startar.

Installationsplan

I Fortums investeringsplan ingår hitintills följande anläggningar för installation av systemet:

Furudal	2015	Första installationen. Pilot case.
Kvarnsveden	2017	Klart.
Långströmmen	2018	Pågår.
Lanforsen	2020	Planerad.
Forshuvudforsen	2022	Planerad

Fortum har patent på detta system

Tack!

