



Breaking News: Turbiner på afløbet fra renseanlæg

Historien bag



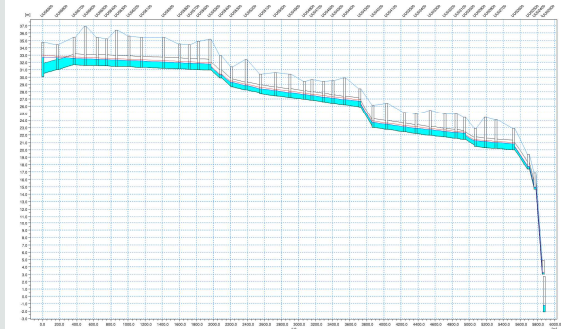
Energibetragtning

Det nødvendige drivtryk fra Kolding Centralrenseanlæg varierer mellem 0 og 15 mVs afhængt af flow.

Der "spildes" derfor konstant energi svarende til vandtryk på mellem 19-34 mVs.

Dette "spild" udnyttes til at drive turbinen.

Effekt af turbinen er et produkt af flow og tryk.



Teoretisk og praktisk energiforbrug

Teoretisk energiforbrug for at løfte vandet fra Kolding by til Kolding Centralrenseanlæg: 0,002725 kWh/m³/m

11 mio m³/år løftes 34 m → 1.019.150 kWh/år

Specifikt energiforbrug:

$$\eta_{tot} = \eta_{motor} \times \eta_{vfd} \times \eta_{gear} \times \eta_{hydraulik}$$

150 W/m³ → 1.650.000 kWh/år

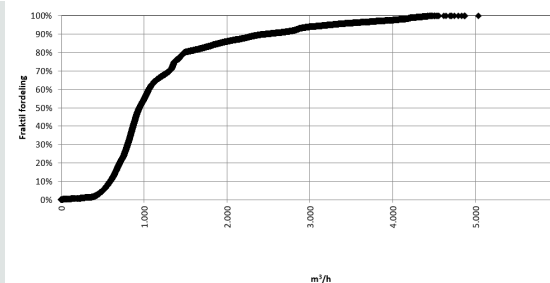
Energibetragtning

Årsvandmængde til Kolding Centralrenseanlæg 11 mio m³
Ca. 89% af årsvandmængden ledes via turbinen – 9,7 mio m³

Turbineydelse varierer afhængig af flow fra ca. 15 til 89 kW

Årlig produktion er ca. 400.000 kWh – svarende til:

- 25% af strømforbrug til pumpning af vandet til renseanlæg
- 100 almindelige husstandes årlig strømforbrug
- Besparelse på 3.700 tons årlig CO₂ udledning



Udfordringer og muligheder



Ledningsanlæg:

6 km gravitationsledning af uarmeret betonrør som ikke tåler indvendig tryk.

Løsninger:

- Strømpeforing – meget dyrt især pga. nødvendige overpumpning.
- Delstrækning – 15 højde meter på sidste 300 lbm
- Udskiftning – billigere end strømpeforing, men erstatter en ikke nedslidt (ikke afskrevet) ledning.

Turbineledningen

Ny parallel ledning med kapacitet svarende til turbine og bevarelse af eksisterende ledning til maks. flow.



Turbineledningene – ikke NoDig ☹️



Turbineledningen - fordele



- Forsyningssikkerhed !!!
- Samme kapacitet fra renseanlæg som planlagt ny kapacitet til renseanlæg.
- Optimal udnyttelse af trykniveau - højst el produktion.
- Eksisterende ledning anvendes i hele restlevetiden.
- En senere reovering af den eksisterende ledning vil være væsentlige billigere.

Andre udfordringer

Trykstød:

Pas på risiko for skade på turbineledningen

Urenheder i afløbsvand:

Slamflugt og bypass på renseanlæg

Lokalitet:

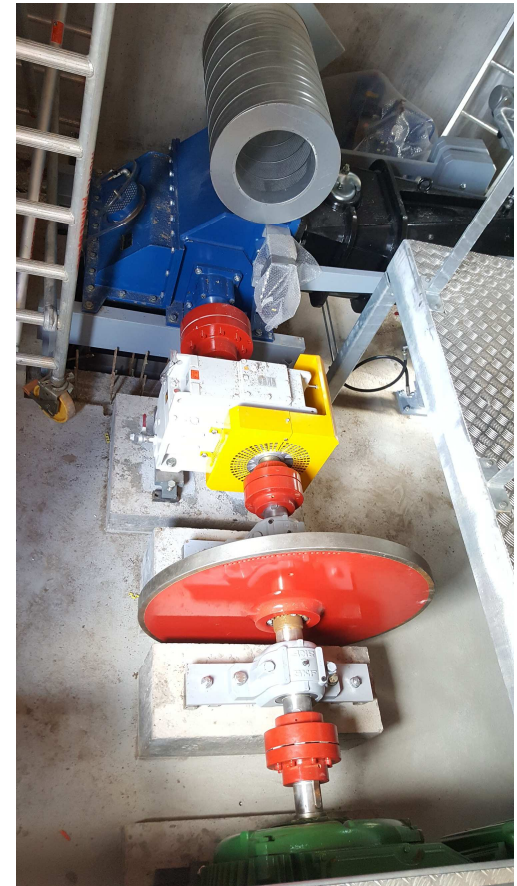
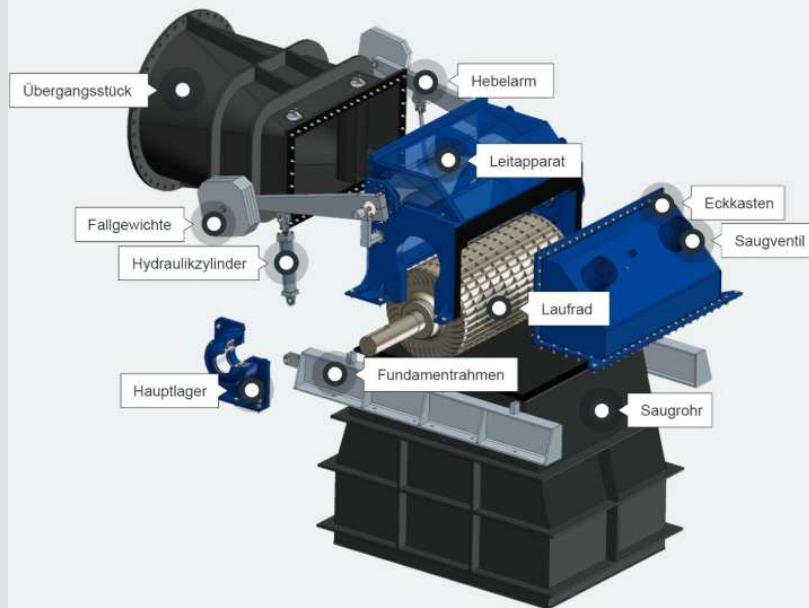
Langt fra øvrig infrastruktur og indenfor strandsbeskyttelseslinie samt i fredskov.

Støj:

Dæmpning til 35 dB(A)

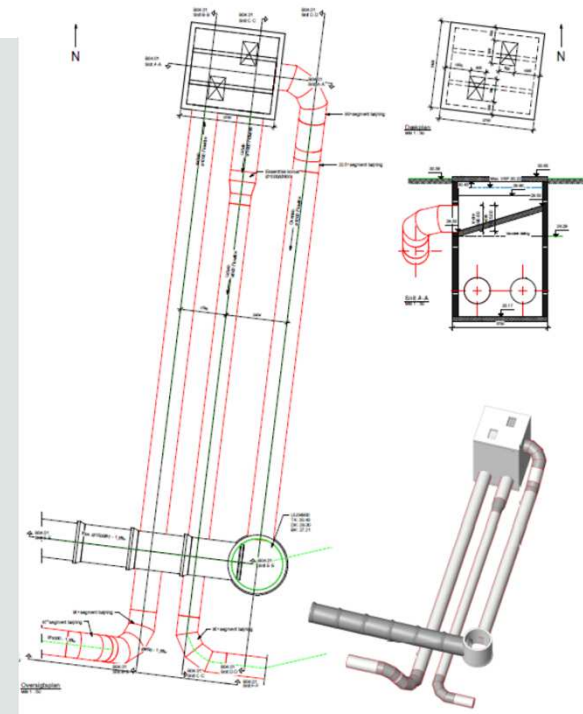
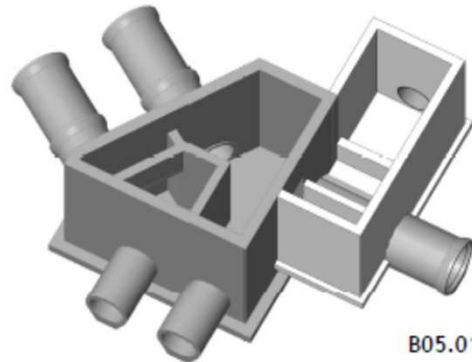
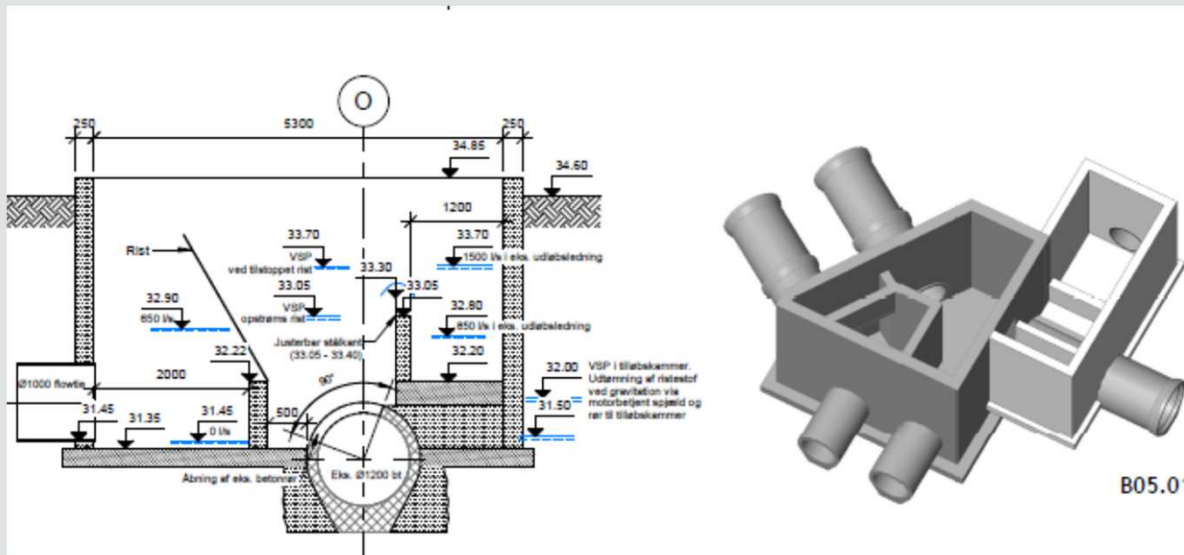
Teknik - turbine

Aufbau



Teknik

Ristebygværk ved renseanlæg og overløb på ledningen



Løsning



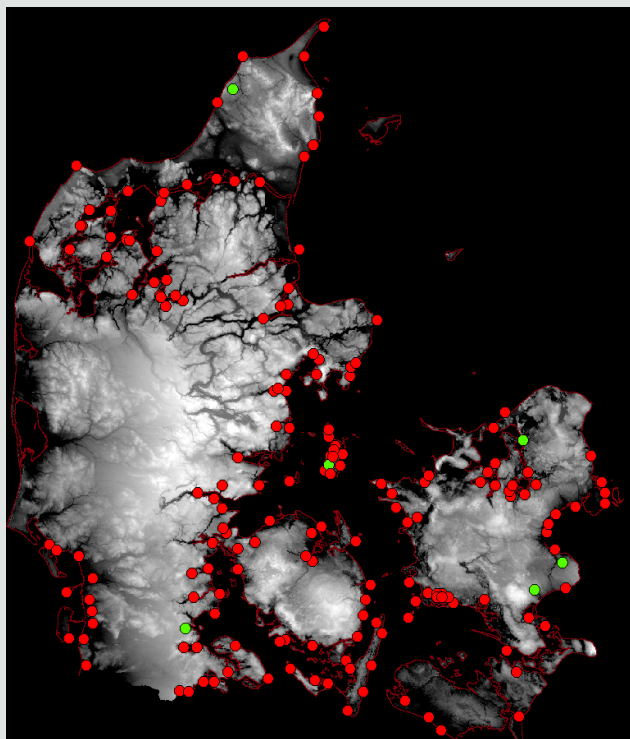
Perspektivering

Anlægsomkostning og produktion	Investering ift. årlig produktion
Hustandsvindmøller Møllepris 100.000. Årlig energiproduktion ca. 5.000 kWh Møllepris 400.000. Årlig energiproduktion ca. 25.000 - 40.000 kWh	20 kr. per kWh 10-16 kr. per kWh
Solcelleanlæg Husstands anlæg 125.000. Årlig energiproduktion 6.000 kWh Anlægspris 400.000. Årlig energiproduktion 45.000 kWh Anlægspris 1.800.000 *). Årlig energiproduktion 290.000 kWh *) kræver ca. 2.500 m ² tagareal	21 kr. per kWh 9 kr. per kWh 6,2 kr. per kWh
BlueKolding Turbine Pris ca. 3.000.000. Årlig energiproduktion ca. 400.000 kWh	7,5 kr. per kWh

Potentiale

Røde:
Kystnære anlæg
(< 5 km til kyst)

Grønne:
Kystnære højtliggende anlæg
(< 5 km til kyst & beliggende mindst
15 m over havniveau)



Økonomien

Tilbagebetalingstid 22 år

Forudsætningen er 35 øre/kWh

Er det det for meget?

NEJ!

Øv for nettoafregningsmodellen, men hurra for BlueThinking 😊



Ny udfordring

- Kapacitet i Lillebæltledningen





Tak for jeres opmærksomhed