



Øya avløpsspumpestation, Trondheim (Del 2)

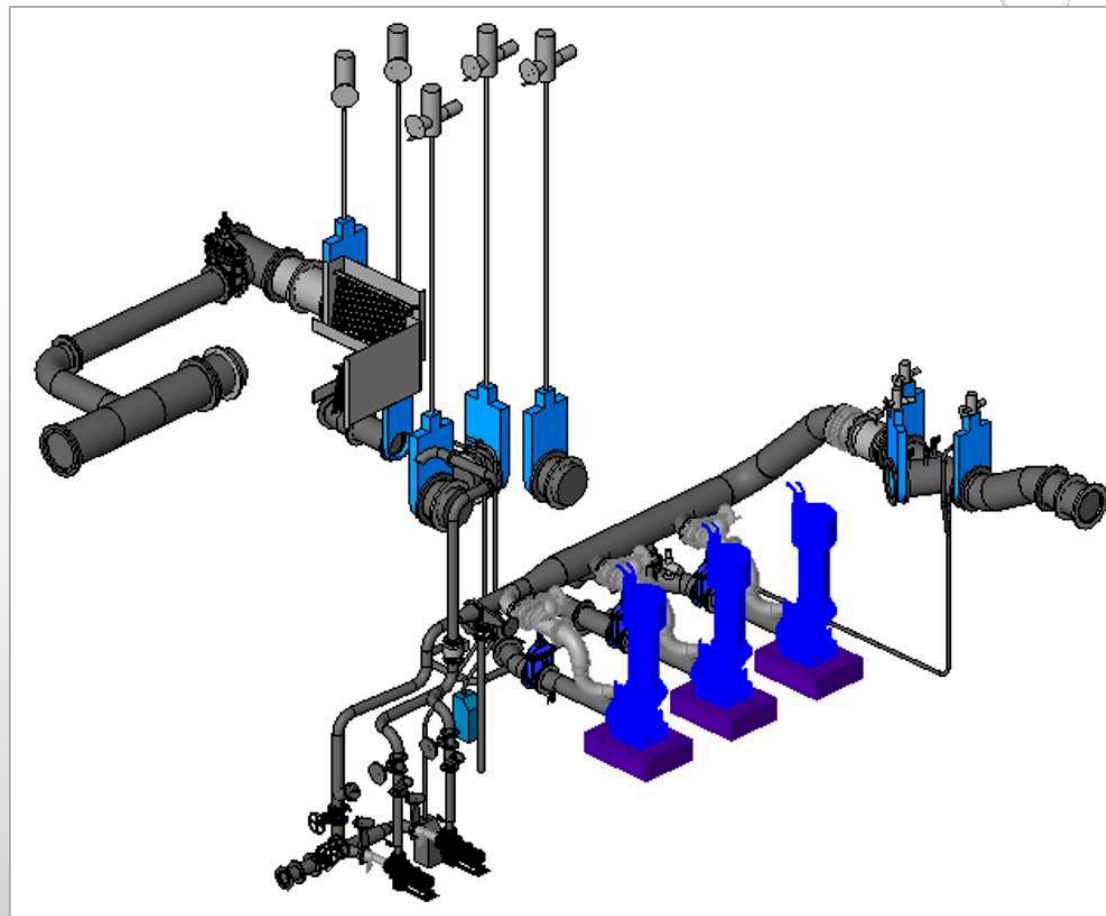
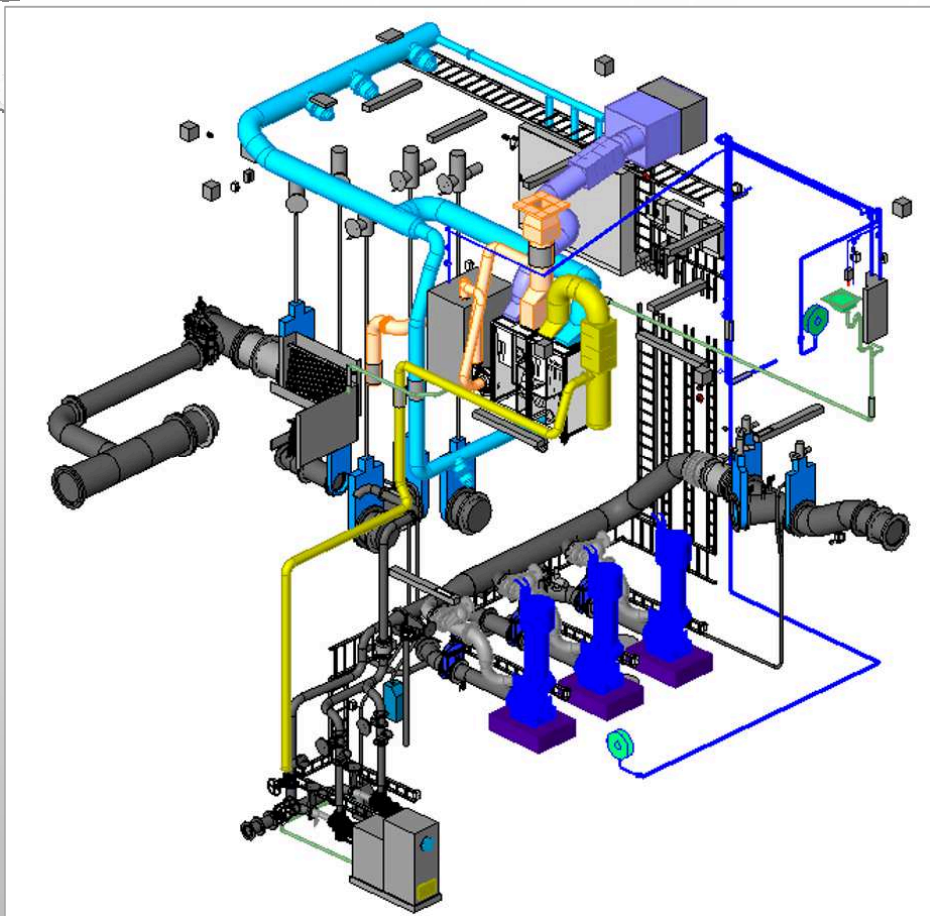
- **Del 1, generell orientering** - *Lars Erik Hårberg, Kommunalteknikk*
- **Del 2, tekniske løsninger** - *Ståle Fjorden, VA-Prosjekt Midt-Norge AS*

VA-PROSJEKT AS

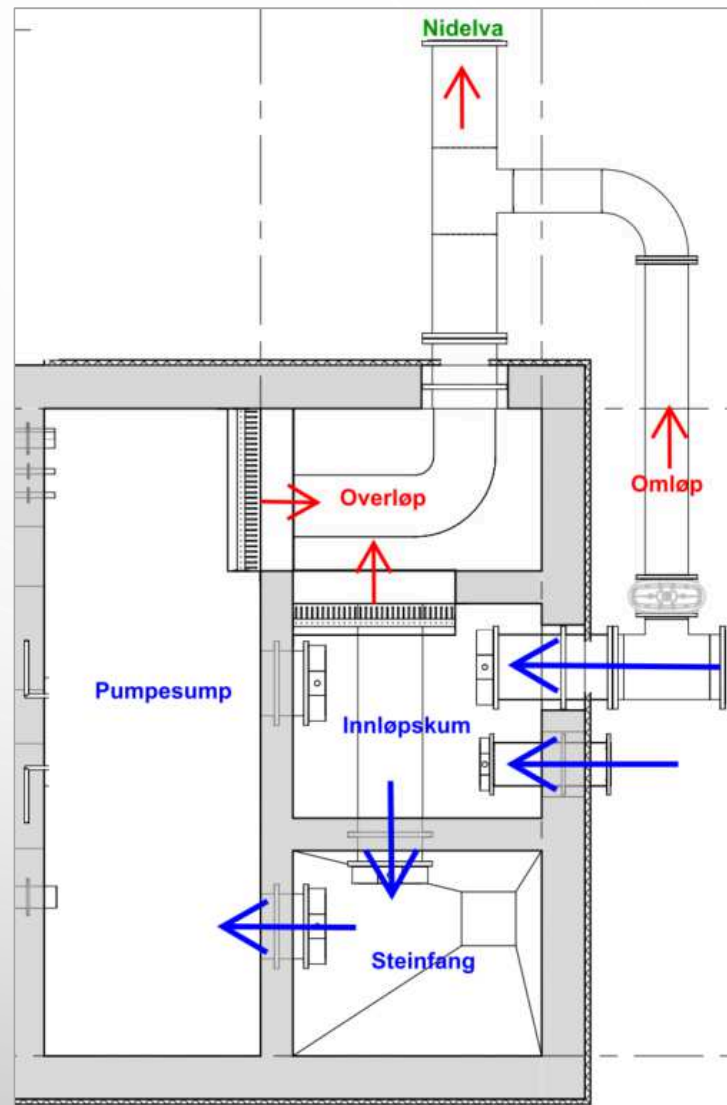


- **Detaljprosjektert anlegg**
- **Løsninger basert på både gamle og nye erfaringer fra store plassbygde stasjoner**
 - ❑ **«Midtbystasjoner» (ca 1995)**
 - ❑ **MeTroSpillvann (ca 2017)**
- **Utfordringer?**
 - ❑ **Ventilasjon og håndtering lukt og fuktighet**
 - ❑ **Materialkvaliteter**
 - ❑ **Trykkslag**
 - ❑ **Vibrasjoner og støy**
 - ❑ **Brukervennlighet og HMS**
 - ❑ **Og lista fortsetter...☺**
- **5 stk prosjekterings-/diskusjonsmøter etter kontrakt...**

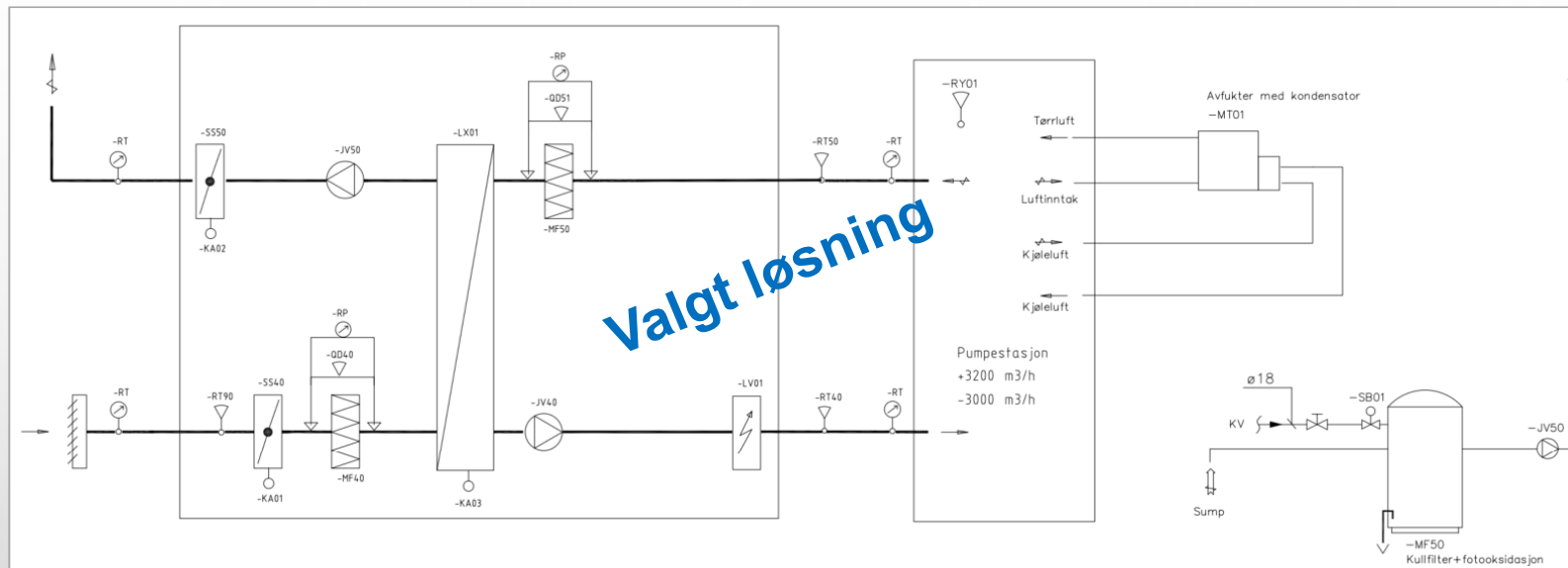
Leveranse tekniske anlegg



Prinsipp vannveier (utprøvd løsning- og prinsipp på TK's stasjoner...)



Luftbehandling



Valgt løsning

Utførelse

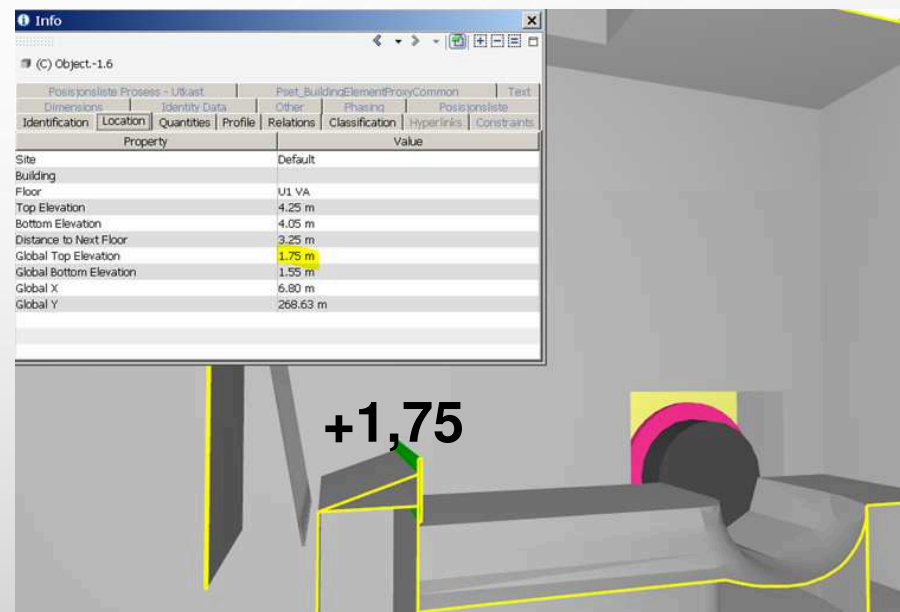
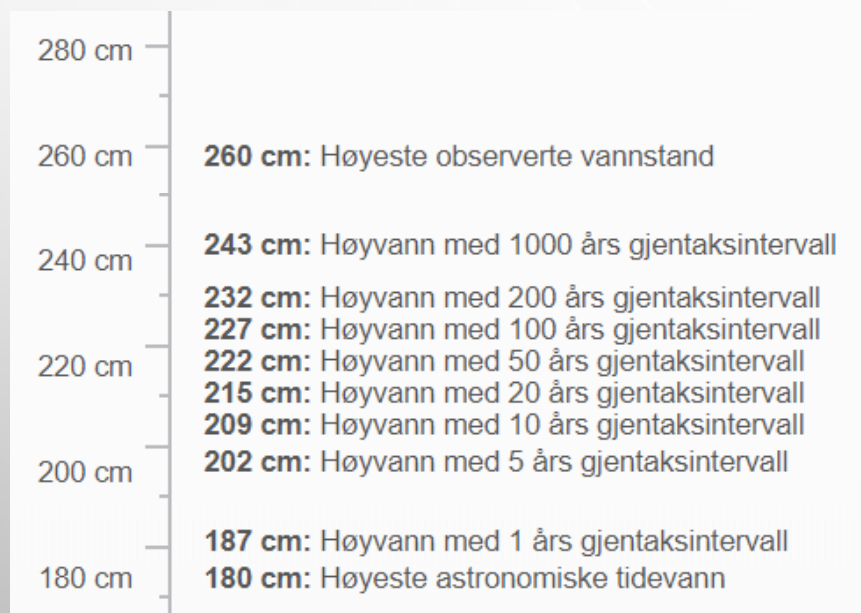
Vifte skal være regulerbar og ha normalluftmengde = 1600 m³/h og forsert luftmengde = 5200 m³/h. Forsering av vifte skal styres via lysbryter eventuelt ved tilstedeværelse i pumpestasjonen.



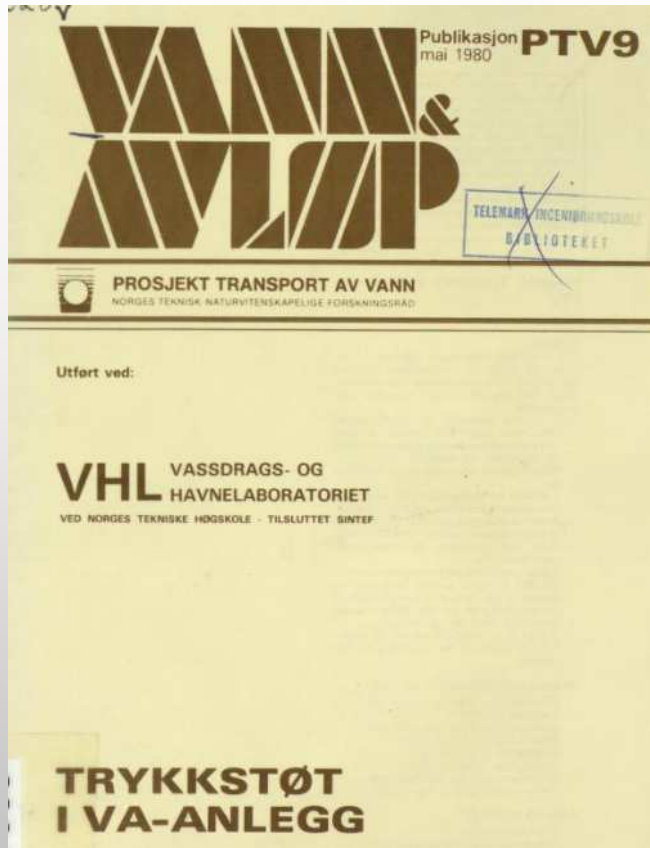
- ☐ Balansert vent +3200 m³/h / -3000 m³/h
- ☐ Urent avtrekk -1000 m³/h (luktreduksjon)
- ☐ Avfukter med kondensator

Materialkvaliteter

- ❑ Epoxy på pumper, armatur: GSK coating $\geq 250 \mu\text{m}$
- ❑ Duplex spindel i sluseventiler
- ❑ Syrefaste rør



Trykkstøt (1)

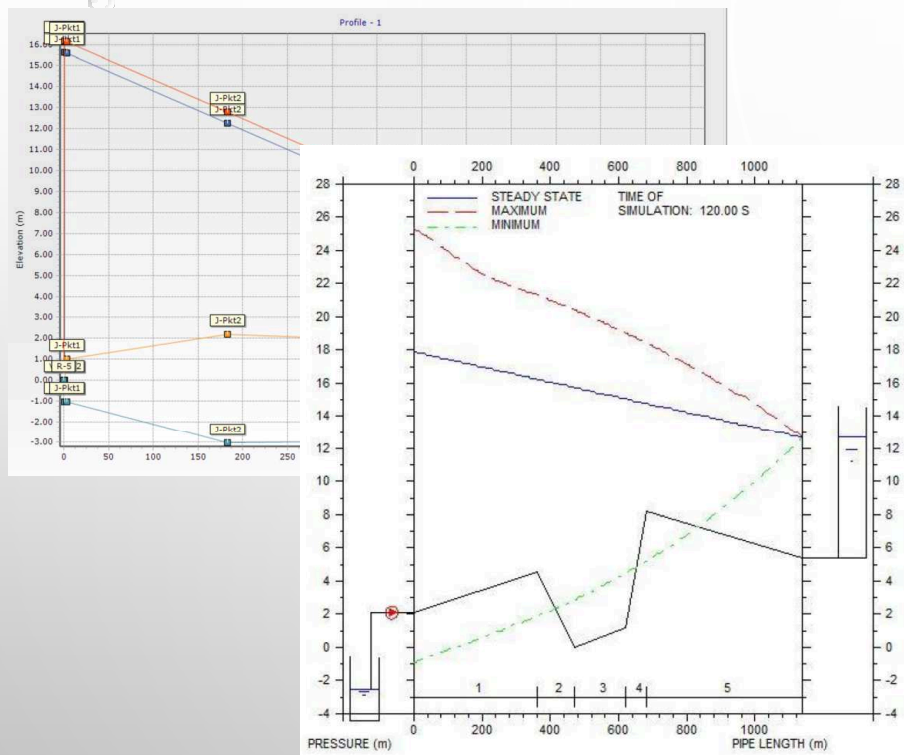


1. INNLEDNING

Ikke-stasjonær strømming i rørledninger, i form av trykkstøt, tilhører en klasse strømmingstekniske fenomen som ikke uten videre er lett å forstå eller å beregne.

Dette er nok årsaken til at trykkstøt, som fenomen, ofte er omgitt av så meget mystikk og usikkerhet og, kanskje også, ikke helt uberettiget, av frykt.

Trykkstøt (2)



Beregningsprogram for simulering trykkstøt

- ☐ Watham → Bentley Hammer
- ☐ Pumpeprodusenters egne program

Mulig tiltak for å redusere trykkstøt

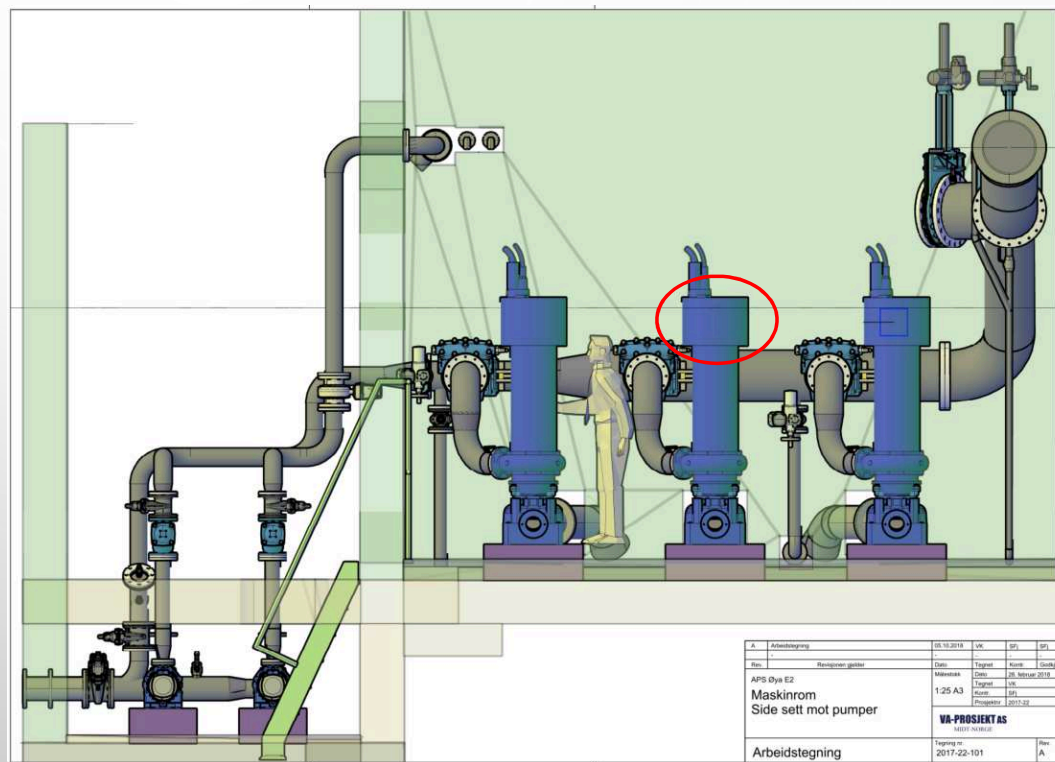
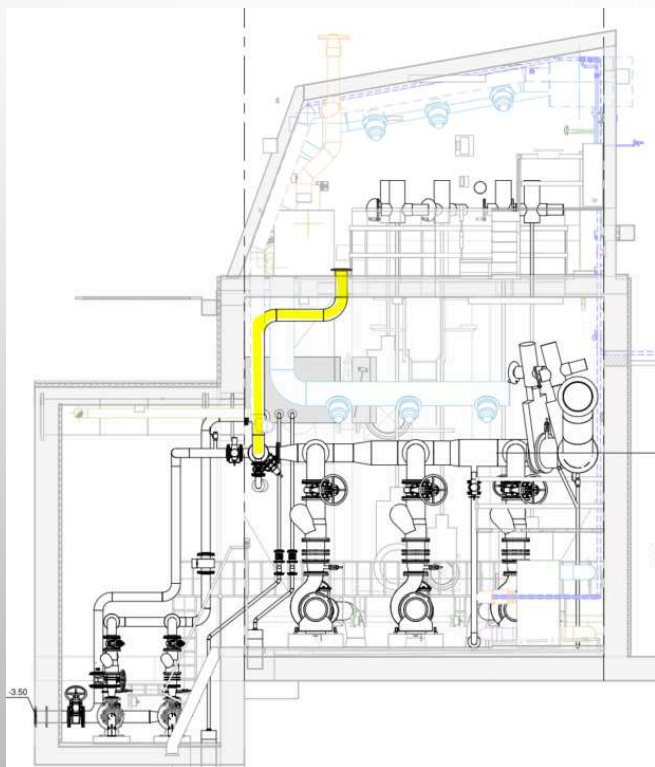
- ☐ **Frekvensomformer (når strøm er tilstede...)**
- ☐ Vindkjel/trykktank
- ☐ Svinghjul
- ☐ (Tilbakeslagsventil med «trykkdemper»)

Trykkstøt (3)

Prosjektert løsning
☐ Vindkjel/trykktank



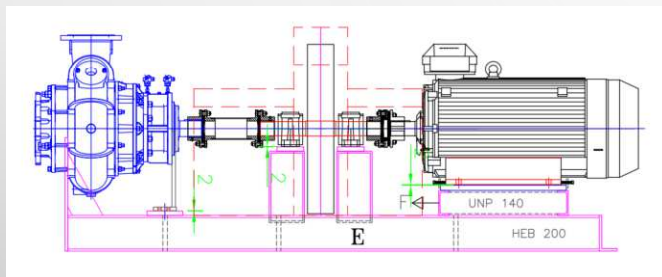
Valgt løsning
☐ Svinghjul



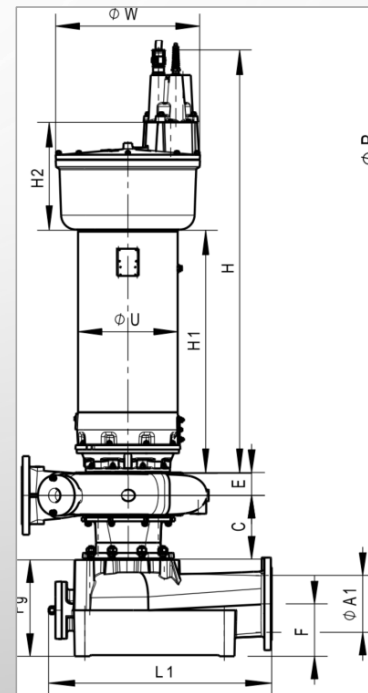
Trykkstøt (4)

Svinghjul – Alternative løsninger som ble diskutert

Horisontal oppstilling med svinghjul
og IP55 standard norm-motor



Vertikal oppstilling med innebygd svinghjul
og IP68 kapslet motor



Vibrasjoner/støy (1)

Fokus på risiko for vibrasjoner og støy

- ☐ Lokalt i stasjonen
- ☐ Naboer og publikum

Oppsummering av uttalelser fra eksperter på området

”Ved installering av pumper/roterende maskiner vil det alltid være en risiko for vibrasjoner eller støyproblemer hos naboer”

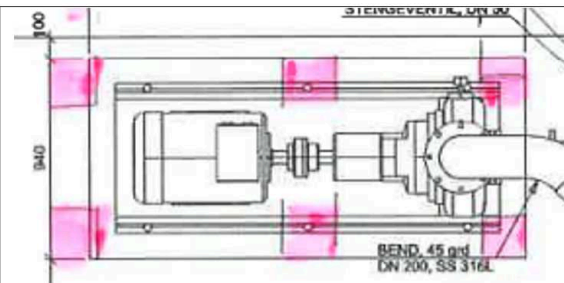
Mulige kilder

- ☐ Pumper
 - Ugunstige driftspunkt, for langt til venstre eller for langt til høyre for BEP
 - Ubalanse i roterende deler.
 - Drift i nærheten av kritisk turtall, for eksempel ved varierende turtall.
 - Kavitasjon, ugunstig utforming av sugeledning.
 - Resonans svingninger, pga pumpens svingefrekvens ligger i nærheten av anleggets egenfrekvens
- ☐ Ventiler (eks klaprende tilbakeslagsventiler)
- ☐ Rørsystem og klamring

Vibrasjoner/støy (2)

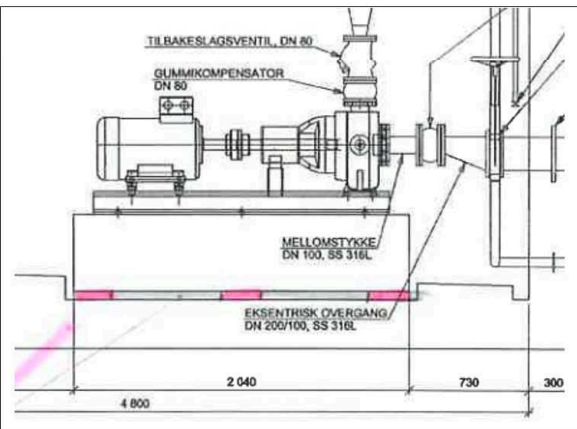
Mulige tiltak for å senke risiko for overføring av støy/vibrasjoner fra pumper og rørsystem til bygningskroppen!

«Flytende» ramme/fundament for pumper



Vibrasjonsdempende underlag (rosa)

- 18 stk bxlxh=110x110x25
- Total vekt pumpe + btg.fund:
 - 2600 kg



Klamring av røropplegg

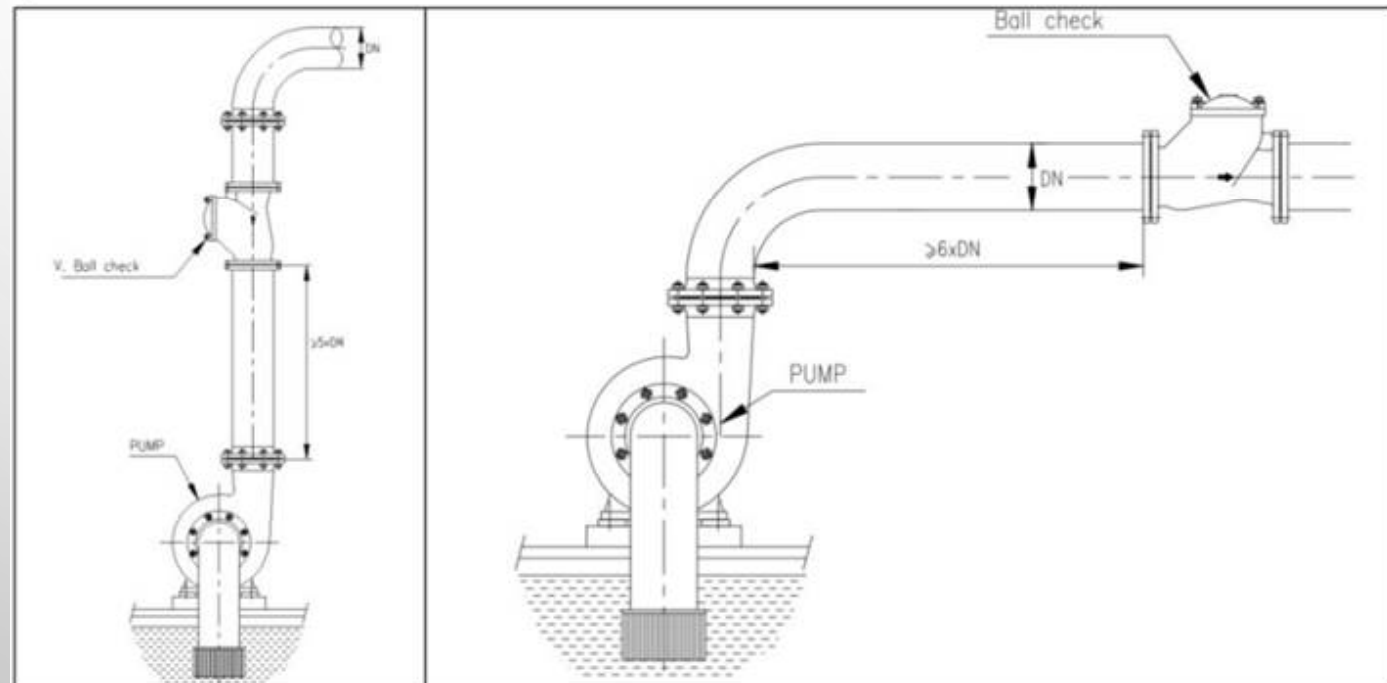


Vibrasjoner/støy (3)

Tilbakeslagsventiler

Prosjektert løsning

□ Kule tilbakeslagsventil

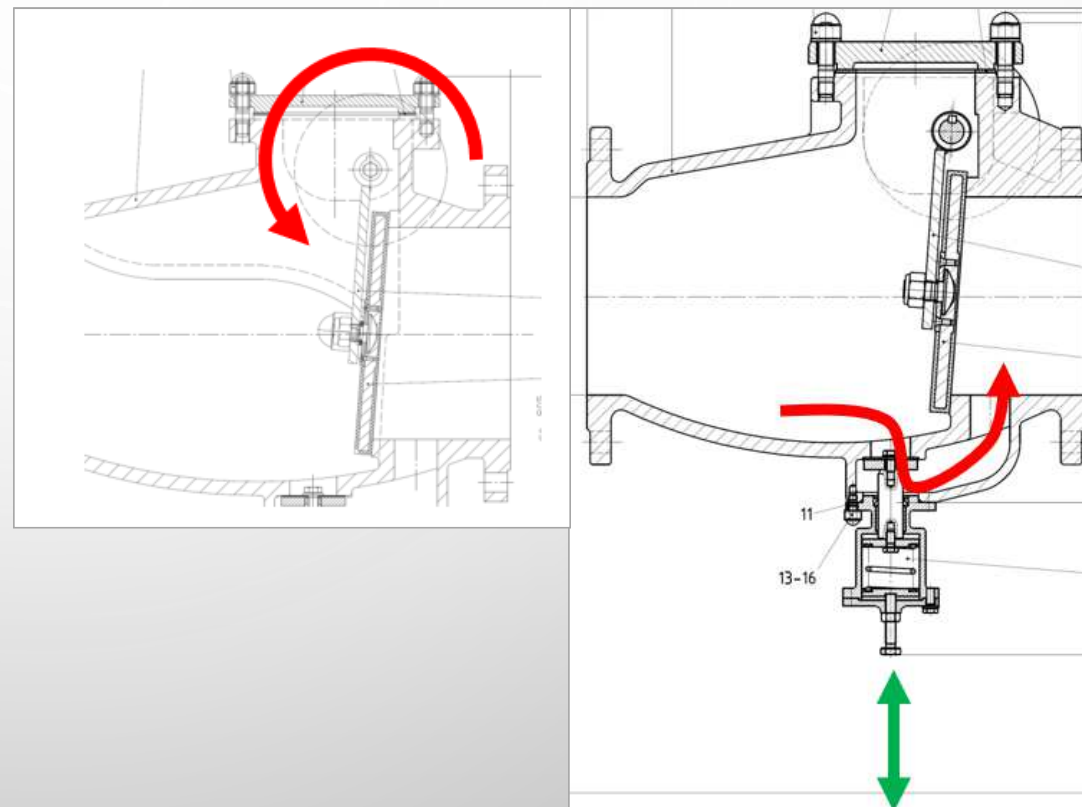
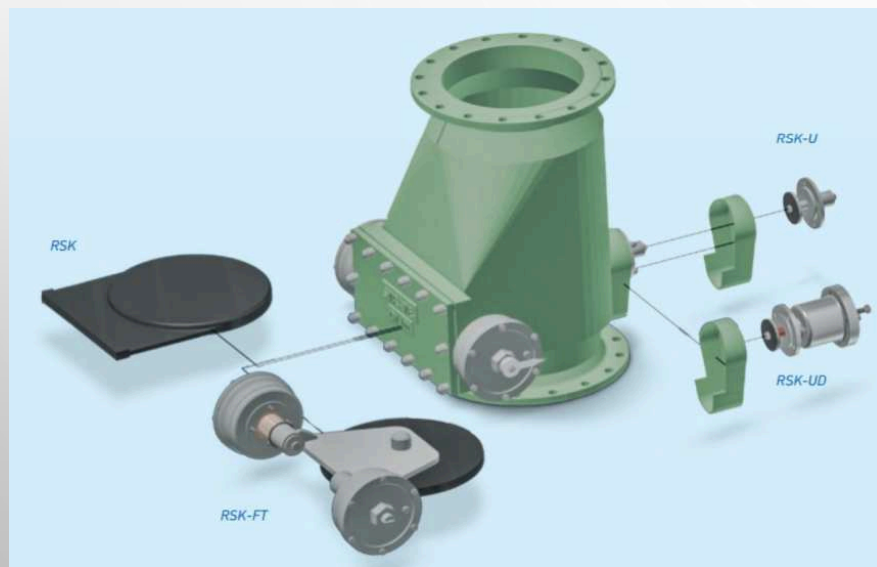


Vibrasjoner/støy (4)

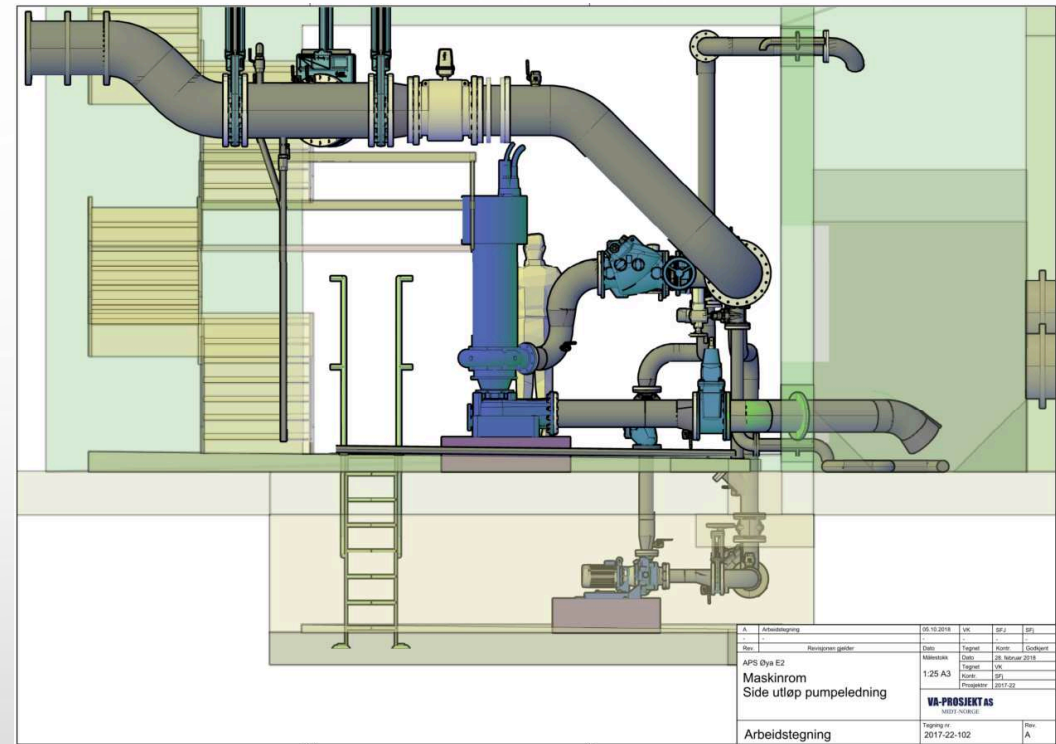
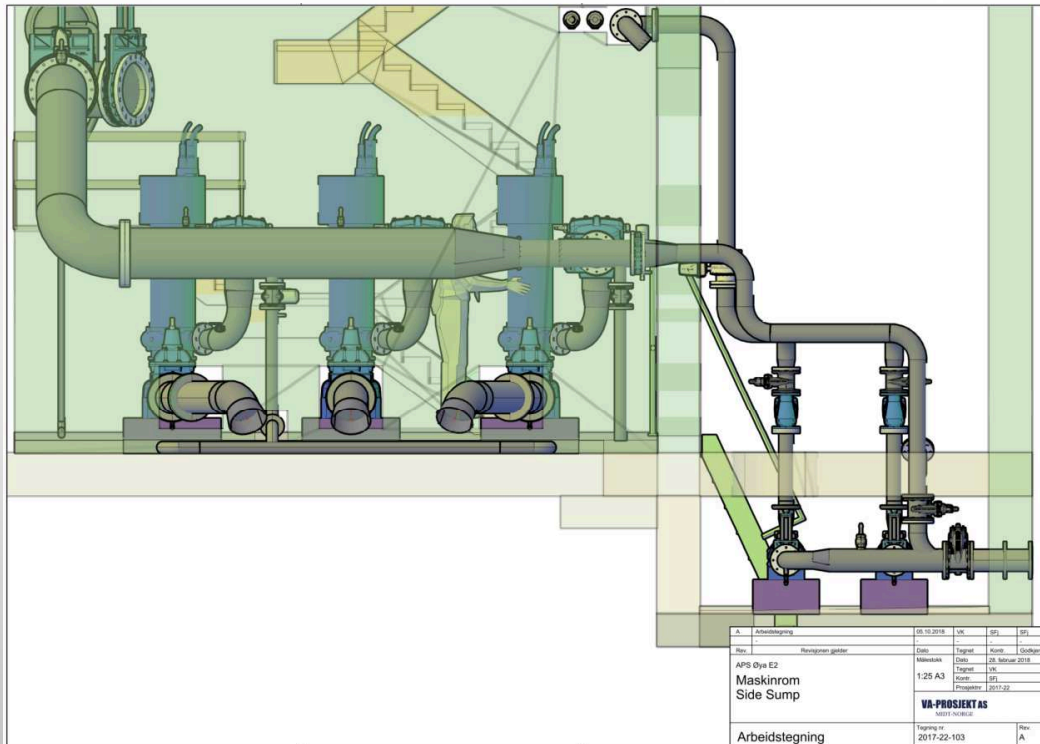
Tilbakeslagsventiler

Valgt løsning: Talis Strate klaffventil med

- ❑ Fjærbelastet klaff (stillbart moment)
- ❑ Omløp med trykkdempingsventil



ØYA APS – Teknisk løsning





Takk for oppmerksomheten 😊

***Lars Erik Hårberg, Trondheim kommune - Kommunalteknikk
Ståle Fjorden, VA-Prosjekt***