

# Hva må man tenke på når man designer nytt renseanlegg?

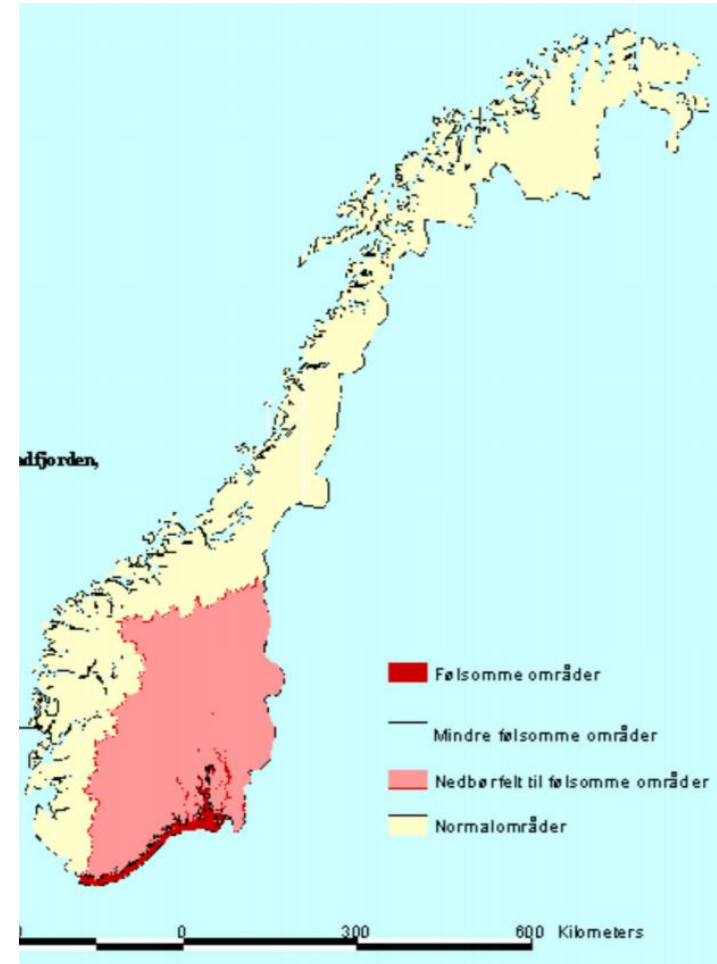
Anniken Alsos 11.10.17

- Rensekrav
- Kapasitet
- Dimensjonering mekanisk rensing - båndfilter
- Vedlikeholdspunkt
- Tomt/plassbehov
- Suksesskriterier

- ✓ Daglig leder Anniken Alsos
- ✓ Innholdet i presentasjonen er basert på erfaringer i bedriften på produksjon og drift av Sobyte filter i over 25 år
- ✓ Ble kjøpt opp av Nordic Water i 2016, fusjon i 2018
- ✓ Har nå tilgang på et større utvalg av renseteknologi og tilhørende utstyr (forbehandling, trommel- og skivefilter, transportskruer, presser, sandfilter)
- ✓ Design av et nytt anlegg er et samarbeid mellom eiere, prosjekterende, brukere og leverandører

## Rensekrav for Nordland

- [Forurensningsforskriften](#)
- Kapittel 13 – **passende rensing** - mindre enn 2000 pe til ferskvann/elvemunning, eller 10.000 pe til sjø
- 20 % reduksjon SS/ maks 100 mg SS/l på utløp/ sil maks 1 mm porer/ slamavskiller



## Rensekrav for Nordland

---

- Kapittel 14 - større eller lik 2000 pe til ferskvann/ elvemunning eller 10.000 pe til sjø
- **Primærrensing:** eksisterende anlegg/dispensasjon fra fylkesmannen på nye anlegg:
  - 20 % reduksjon  $\text{BOF}_5$ / maks 40 mg  $\text{O}_2$ /l
  - 50 % reduksjon av SS/ maks 60 mg/l
- **Sekundærrensing:** vesentlige ombygginger/nye anlegg:
  - 70 % reduksjon  $\text{BOF}_5$ / maks 25 mg  $\text{O}_2$ /l
  - 75 % reduksjon  $\text{KOF}_{\text{CR}}$ / maks 125 mg  $\text{O}_2$  /l
- **Til elv:** også krav om 90 % fosforfjerning

## Kapasitet

---

- Antall PE (personekvivalenter) må beregnes i forhold til renskravet: passende rensing eller sekundærrensing
- 1 PE = mengden organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk over fem døgn ( $BOF_5$ ) på 60 gram oksygen per døgn (hvor mye organisk material det er i vannet)
- Grovt 1 bolig = 5 PE, må også ta hensyn til:
  - Variasjoner i løpet av året (for eksempel turisme/hyttefelt)
  - Eksisterende/fremtidig industri
  - Fremtidig tilflytting
- $PE > 500-1000 \rightarrow$  silbåndteknologi

## Må kjenne vannmengdene

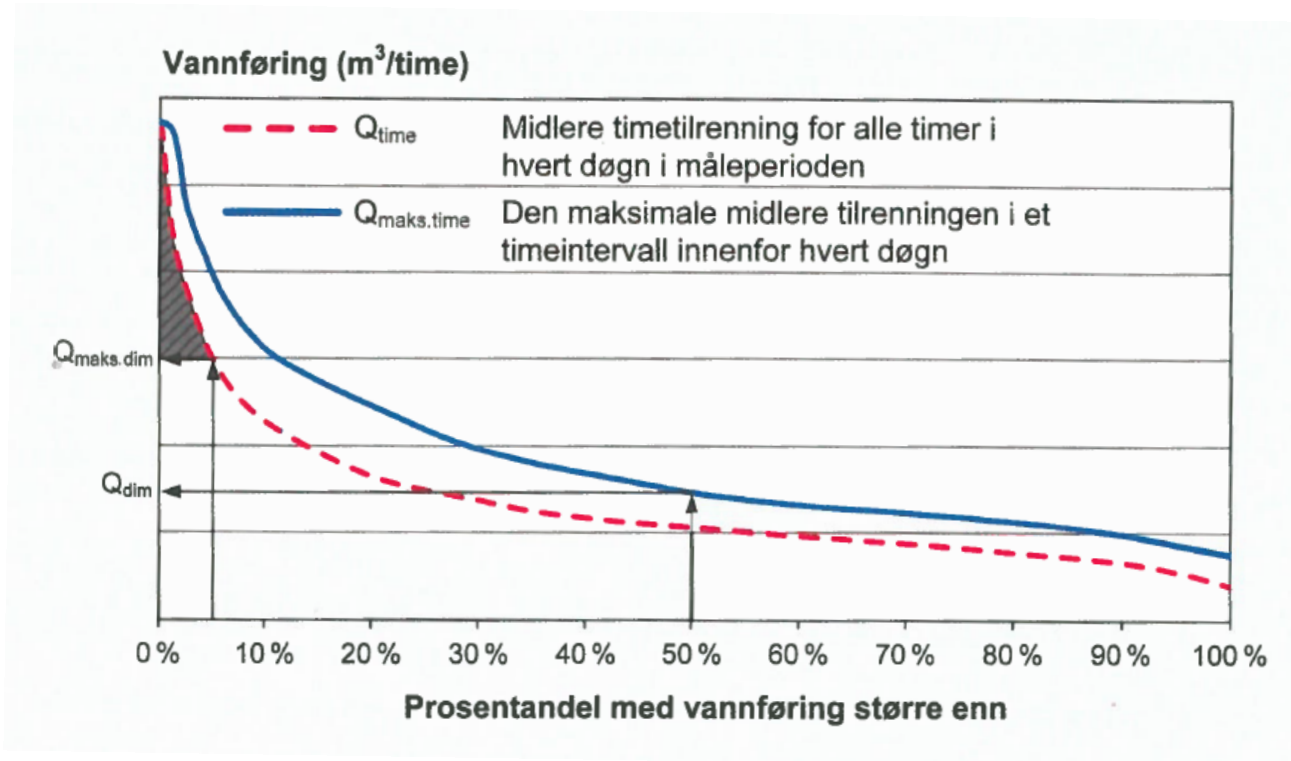
---

- Beregnes i henhold til bransjestandard (norsk vanns veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg (Ødegaard et al. 2009))
- Enten basert på eksisterende vannmålinger (over 1 år), eller ved beregning/anslag



## Basert på målinger

- $Q_{\text{dim}}$  – den maksimale tilrenning pr. time som overskrides i 50 % av årets døgn (median)
- $Q_{\text{maksdim}}$  – den største tilrenning pr. time som skal kunne behandles i alle trinn i rensenanlegget



## Basert på beregninger

$$Q_{\text{dim}} = k_{\text{maks}} * Q_s * K_{i_{\text{nd}}} * Q_i \text{ (m}^3\text{/time)}$$

$k_{\text{maks}}$  = maks. timefaktor i et middeldøgn

$Q_s$  = midlere spillvannsmengde (m<sup>3</sup>/time) over døgnet

$K_{i_{\text{nd}}}$  = midlere industriavløpsmengde (m<sup>3</sup>/time) over døgnet

$Q_i$  = midlere infiltrasjonsmengde (m<sup>3</sup>/time) over døgnet

$$Q_{\text{maksdim}} = m * Q_{\text{dim}}$$

$m$  = verdien analyseres og godkjennes av den som skal gi tillatelse, men bør ikke settes lavere enn 2



## Valg av rensemetode

- Kjemisk rensing
- Biologisk rensing
- **Mekanisk rensing**
  - Slamavskilling
  - **Båndfilter**
  - Trommelfilter

Dimensjonering av  
båndfilter, silingshastighet/  
belastning: 20-80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/t  
[Primærrensing 2088 2005](#)  
H.Ødegaaard

$$\text{Belastning} = \frac{\text{Vannmengde} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{t}}\right)}{\text{Sildukareal} (\text{m}^2)}$$

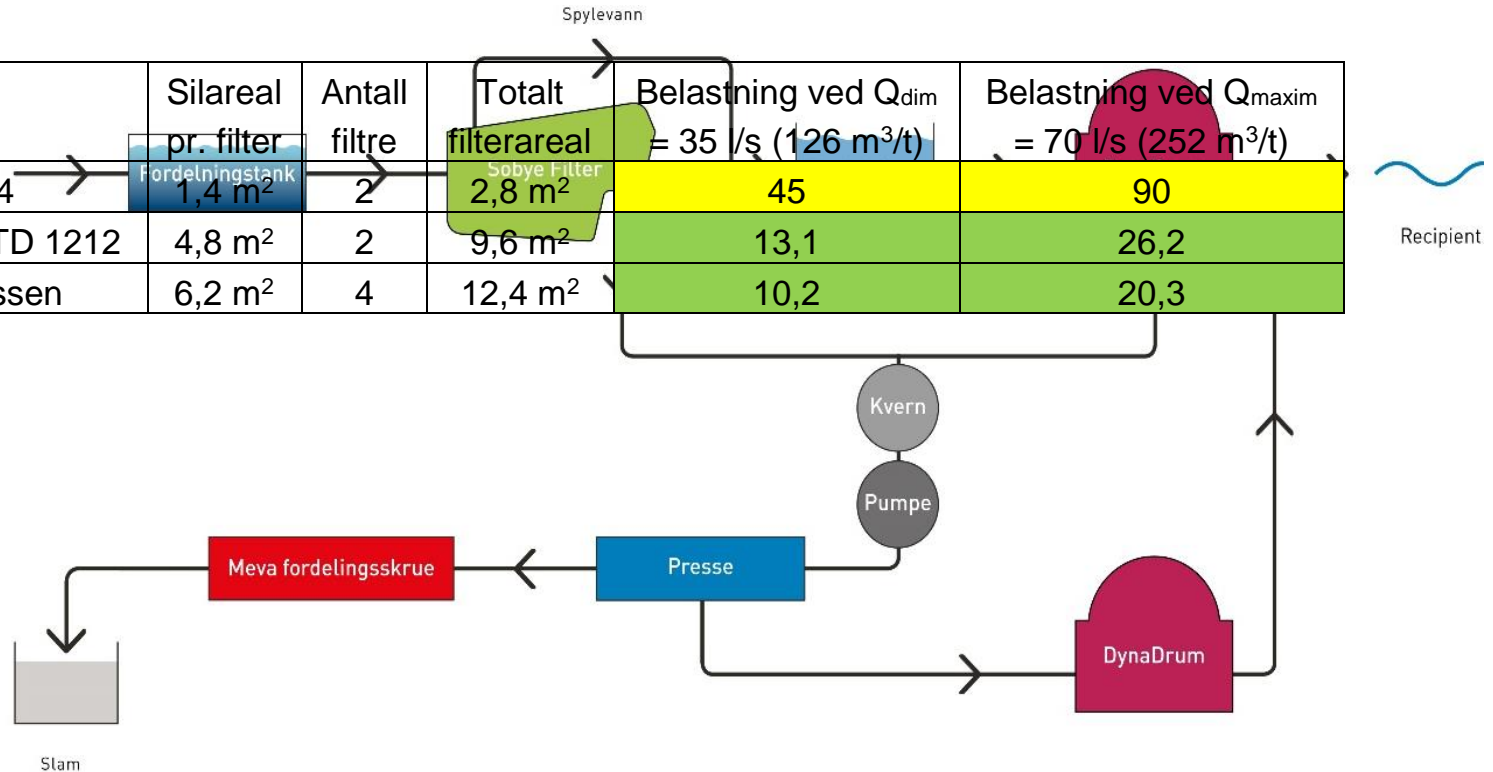
## Rensemaskiner til passende rensing

- Anleggene dimensjoneres vanligvis etter  $Q_{maksdim}$  oppgitt i konkurransegrunnlaget
- Eksempel: 1000 PE og  $Q_{dim} = 15$  l/s (54 m<sup>3</sup>/t) og  $Q_{maksdim} = 30$  l/s (108 m<sup>3</sup>/t) – passende rensing

Maskin	Areal m <sup>2</sup>	Antall	Totalt	Qdim m <sup>3</sup> /t	Qmaks m <sup>3</sup> /t
				<b>54</b>	<b>108</b>
Sobye TD07	0,7	1	0,7	77	154
Sobye TD07	0,7	2	1,4	39	77
Sobye TD14	1,4	1	1,4	39	77
SM740-850	0,94	1	0,94	57	115
SM740-850	0,94	2	1,88	29	57
SM1200-2000	2,3	1	2,3	23	47
SM1200-2000	2,3	2	4,6	12	23

## Primær/sekundær rensing?

	Silareal pr. filter	Antall filtre	Totalt filterareal	Belastning ved $Q_{dim}$ = 35 l/s (126 m <sup>3</sup> /t)	Belastning ved $Q_{maxim}$ = 70 l/s (252 m <sup>3</sup> /t)
Soby TD14	1,4 m <sup>2</sup>	2	2,8 m <sup>2</sup>	45	90
DynaDrumTD 1212	4,8 m <sup>2</sup>	2	9,6 m <sup>2</sup>	13,1	26,2
Hele prosessen	6,2 m <sup>2</sup>	4	12,4 m <sup>2</sup>	10,2	20,3

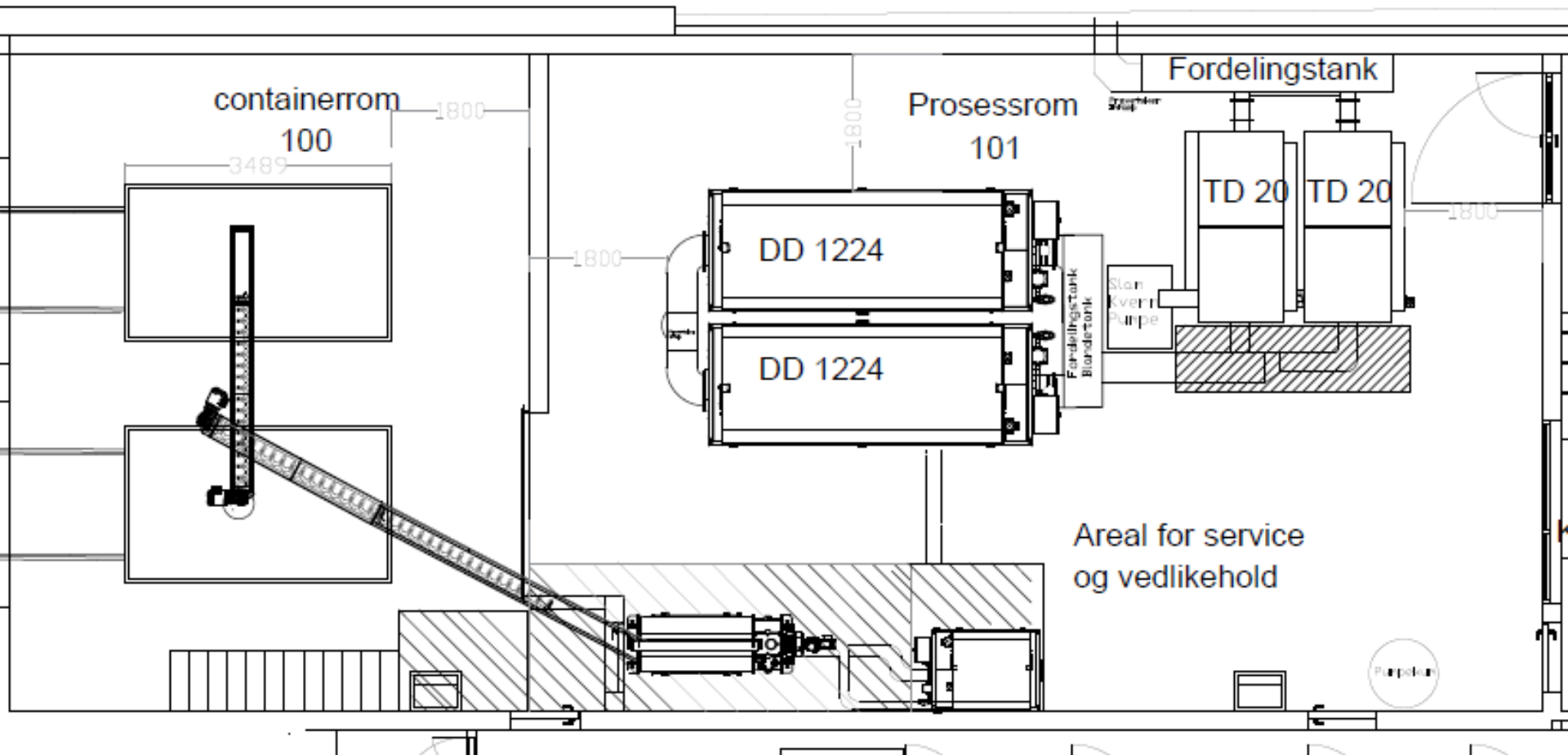


## Tilkomst og service

---

- Hva er inspeksjonspunkt og hva er vedlikeholdspunkt?
- Må man demontere utstyr for å komme til?
- Må man løfte utstyr for å komme til?
- Er det tungt utstyr?
- Kan utstyret løftes av kran? Har vi kran?
- Må man stå i uheldige posisjoner for å komme til?
- Må man klatre opp i leider?
- Hvor ofte må man komme til vedlikeholdspunktene?
- Hva med tilhørende utstyr – pumper, prøvetakere

# Eksempel



## Tilkomst og service

---

- Viktig å tenke over hvor man trenger tilkomst for inspeksjon og vedlikehold
- Vedlikeholdspunkt må plasseres i arbeidshøyde
- Inspeksjonspunkt må være lett tilgjengelig
- Tenk levetid på utstyret – hvordan bytte innerkassett om 10 år?
- Vide porter
- Brede, rette trapper



# Design av forenklet inspeksjon

**SOBYE**  
by Nordic Water



## Valg av porestørrelse på silduk

---

- Slitesterk og kjemikaliebestandig Polyester (PES)
- 800  $\mu\text{m}$  , 500  $\mu\text{m}$ , 300  $\mu\text{m}$ , 120  $\mu\text{m}$
- Mange pumpestasjoner og betongrør gir større nedknusing av partikler i avløpsvannet
- 800  $\mu\text{m}$  brukes til passende rensing
- 500  $\mu\text{m}$  og 300  $\mu\text{m}$  brukes til primær/sekundærrensing
- Sjeldent å se store forskjeller i rensesgrad på bakgrunn i porestørrelse:
  - partikkelnedbrytning er en stor faktor
  - Underdimensjonert – jo mindre biologisk matte – lavere rensesgrad



## Rekkefølge

---

- Kontraher prosess først
- Prosjekter og bygg bygget etterpå
- Slipper utfordring med dyre tilpasninger i etterkant
- Ofte en fordel med 2 etasjer:
  - Prosess i andre et.
  - Container i første et.
  - Eventuelt pumpekum i kjeller

Unngå skråstilte transportskruer hvis man kan

## Slambehandling

---

- Hvor tørt er slammet når det kommer ut fra båndfilteret?
- Ca. 8 % TS fra SOBYE båndfilter, og 1 % TS fra Nordic Water sine trommelfilter (skru versus pumpe slam)
- Hva skal slammet brukes til?
- Hvor langt skal slammet fraktes?
- Lange transportstrek → tørrest mulig slam
- Transport gjennom boligområder → tettest mulig containere
- OBS! Passer containerne til eksisterende transportbiler?



## Fremtidige miljøkrav

- Utskilling av ristgods (plast og søppel)
- Problemstilling med tungmetaller?
- Avfallsmottak i fremtiden?
- Gjenvinning og sirkeløkonomi
  - Biogass
  - Fosfor



## Suksesskriterier

---

- Lær av hverandre – søk råd fra flere
- Dagens renskrav – fremtidige krav?

- Helikopter-oversikt og god planlegging
- Involver driftspersonell!

- Unngå for definerte beskrivelser i underlaget
- KISS

- Kvalitetssikre konkurransegrunnlaget
- Tydelig og klart grensesnitt mellom leverandører

## Suksesskriterier

---

- Involver alle fagene (el, rør, ventilasjon)
- Bruk kompetanse og erfaring hos leverandørene

- Samarbeid og god tone med naboer
- Sørg for fremdrift

- Etterrettelig, og grundige tilbakemeldinger på valg av leverandør – unngå bråk i ettertid

- SUKSESS!

Spørsmål?  
Takk for mæ!