

Hvordan håndteres vannverkslam og returstrømmer i norske vannverk?

Hva skjer med avløpsstrømmer i vannverkene?

Enkel vannbehandling:

- Trykksiler
- Sandfilter
- Marmorfilter

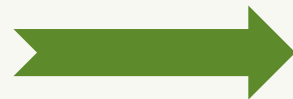


Spyleavløp og evt modningsvann til:

- Kilde
- Lokal resipient (bekk/elv/innsjø)

Fargefjerning uten koagulering

- Nanofiltermembraner
- Ozon-biofilter



Konsentrat til kilde / lokal resipient

CIP-avløp til tett tank



Spyleavløp og modningsvann fra bio- og marmorfilter til lagune / kilde / lokal resipient

Hva skjer med avløpsstrømmer i vannverkene?

Koaguleringsanlegg:

- Kontaktfiltrering
- Koagulering+forbehandling
filtrering
- Koagulering + UF



Klarvann fra slamfortykking og modningsvann til:

- Kilde
- Lokal resipient (bekk/elv/innsjø/sjø)
- Retur i prosessen

Fortykket spyleslam til:

- Lokal slamavvanning
- Avløpsnett - kommunalt RA
- Sjøresipient
- Lokal resipient (bekk/elv)

Hvilke utfordringer står koaguleringsanleggene ovenfor?

- Slam fra koaguleringsanlegg:
 - Mye aluminium eller jern
 - Tungmetaller, nikkel, sink
 - Lite næring men en del humus
 - Lite biogasspotensiale
 - Patogener
- Klarvann fra slamfortykking:
 - Patogener
 - SS
 - Restkoagulant
 - pH/alkalitet
- Modningsvann
 - pH/alkalitet

Bruk av vannverksslam i jordblandinger

- Løst aluminium har høy toksisitet. Aluminium løses ut i jord ved pH lavere enn 5,0-5,5
Normalt er pH i jordblandinger 6,5 - 8,0
- Jern er et plantenæringsstoff og ved høye konsentrasjoner har jern langt lavere toksisk effekt enn aluminium.
- Både jern og aluminium vil kunne binde fosfor. Dette gjør at man kan få begrenset fosforopptak i planter.
- Men - vannverksslammet tilfører jordblandingen organisk stoff/humus og øker vannlagringskapasiteten til jorda



Bruk av avvannet slam - krav i gjødselvareforskriften

mg/kg SS	Kvalitetsklasse		Typisk verdi jernslam
	Gjødselvareforskriften		
	0	I	
Kvikksølv	0.2	0.6	0.03
Bly	40	60	6.0
Kadmium	0.4	0.8	0.7
Kobber	50	150	17
Krom	50	60	16
Nikkel	20	30	32
Sink	150	400	152

Innhold av kompost, vannverksslam og andre råvarer i vedlegg 4 i Gjødselvareforskriften kan maksimalt utgjøre 30 % av jordblandingen

Andre utfordringer med slam fra VBA og RA

- Polyakrylamid benyttes i enkelte sammenhenger direkte i vannbehandlingen, men også i slamfortykking og særlig i slamavvanning.
- Vannverksslamm inneholder ofte mye polyakrylamid (polymer).
- Polyakrylamid regnes som mikroplast
- EU's kjemikalierregelverk REACH vil innføre et generelt forbud mot tilsetning av mikroplast i produkter.
- Vann- og avløpsverkene vil sannsynligvis få fritak fra regelverket, men er det egentlig ønskelig...?



Behov for hygienisering av vannverksslam?

- I vannverksslammet oppkonsentreres patogener
- Det kan være en risiko for at vannverksslammet kan føre til spredning av sykdommer for mennesker og planter.
- Gjødselforskriften setter krav til maks innhold av koliforme bakterier, salmonella og parasittsporer.
- Generelt vurderes potensialet for smittespredning av sykdomsfremkallende organismer i vannverksslam som liten.
- Mattilsynet kan sette krav om at det skal utføres risikoanalyser for å vurdere mulig smittespredning

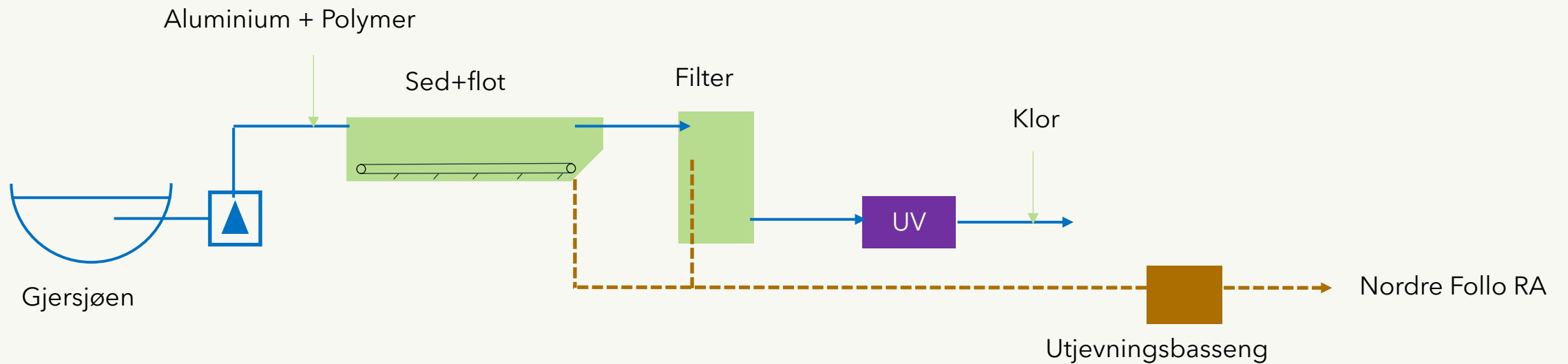


Lokal avvanning av vannverksslamm?

- Separat avvanning av vannverksslam gjør det enklere å disponere slamm.
- Ledes vannverksslamm til avløpsnett og avvannes med avløpsslamm, slipper man utfordringer med hygienisering/risikovurdering av sykdomssmitte.
- Samtidig kan vannverksslam til avløpsnett også gi unødig hygienisering/ressursbruk
- Tilførsel av koagulant fra vannverksslamm kan gi redusert koagulantforbruk på avløpsrensaneanlegget



Stangåsen VBA, Nordre Follo

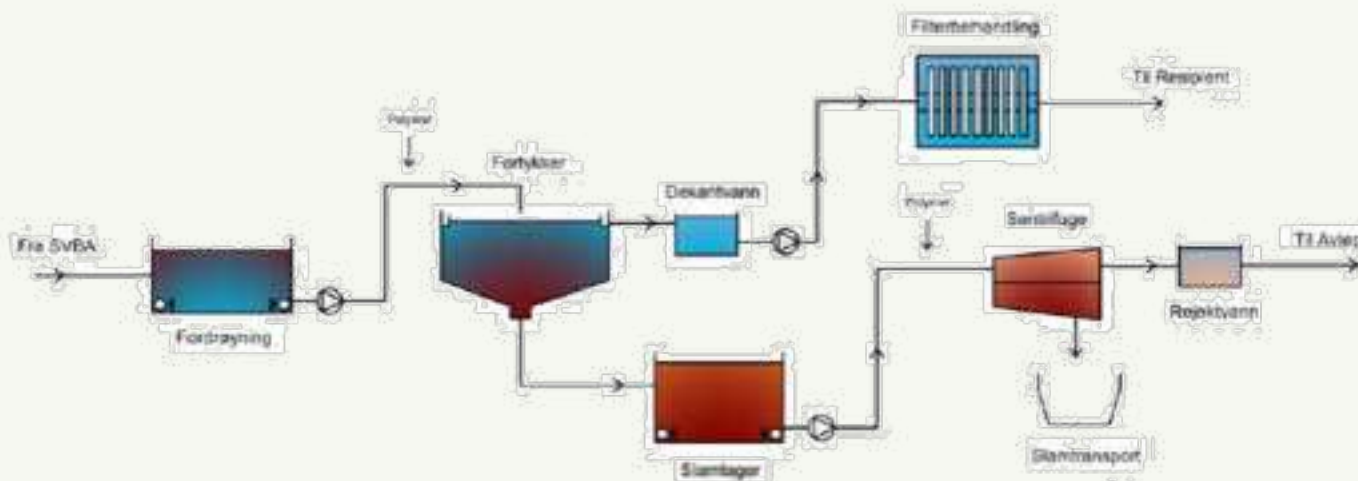


Utfordringer:

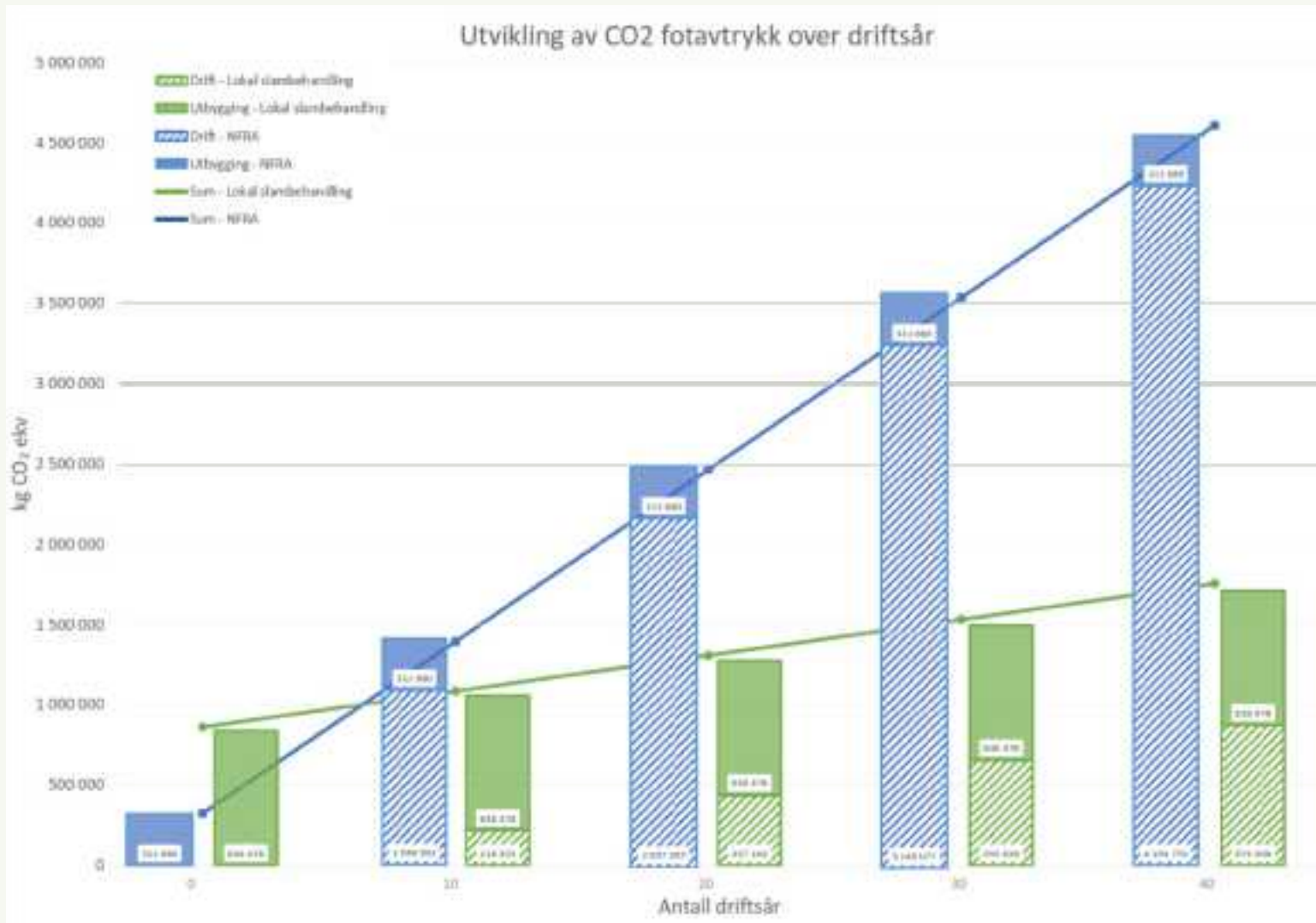
- Alt spylevann fra filter og sedimentering føres i dag til avløpsnett
- Slammet skaper driftsutfordringer for Nordre Follo RA
- Kildekapasiteten i Gjersjøen er begrenset

Eksempler – Stangåsen VBA, Nordre-Follo (Oppegård vv)

- I 2018 fikk vannverket pålegg fra Fylkesmannen om å gjennomføre en permanent og bærekraftig løsning for vannverksslammet som ikke får konsekvenser for funksjonsevnen til Nordre Follo Renseanlegg.
- Oppegård kommune utredet løsning for fortykning og avvanning av vannverksslammet som alternativ til dagens løsning



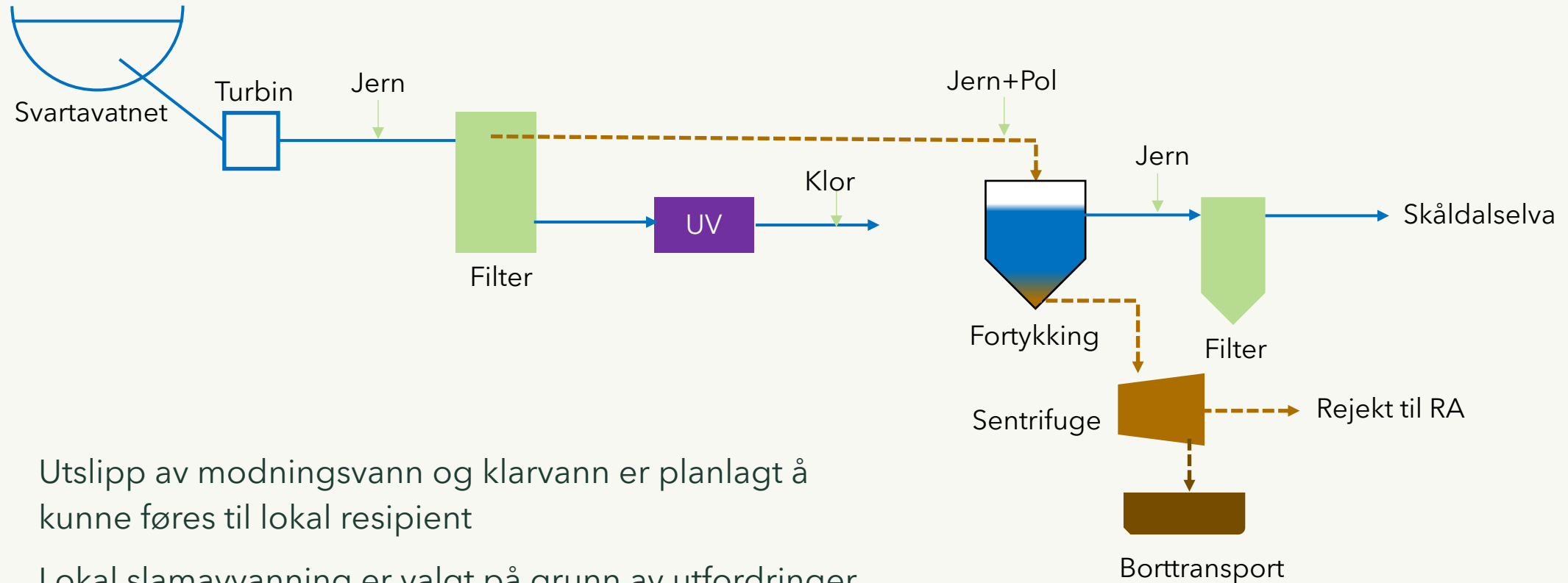
LCA av slambehandling ved NFRA mot lokal slambehandling



Status nå:

- Ser videre på plassering av anlegg for lokal slambehandling.
- Alternativ plassering ved vannverket er gunstig i forhold til energi og transport
- Utfordring å finne egnete arealer

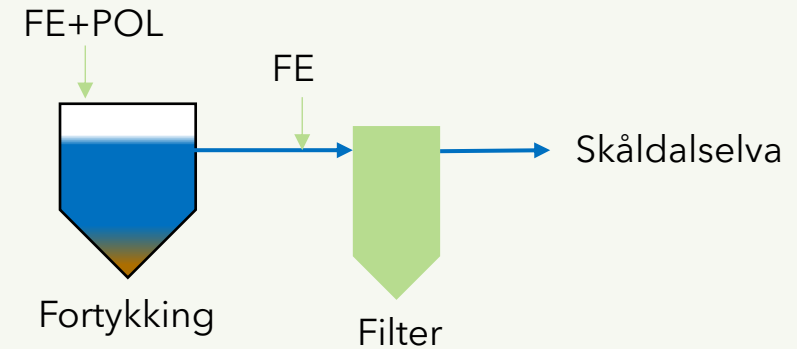
Eksempler – Nye Espeland VBA, Bergen



- Utslipp av modningsvann og klarvann er planlagt å kunne føres til lokal resipient
- Lokal slamavvanning er valgt på grunn av utfordringer med kapasitet på nedstrøms RA

Utslipp av klarvann til lokal resipient

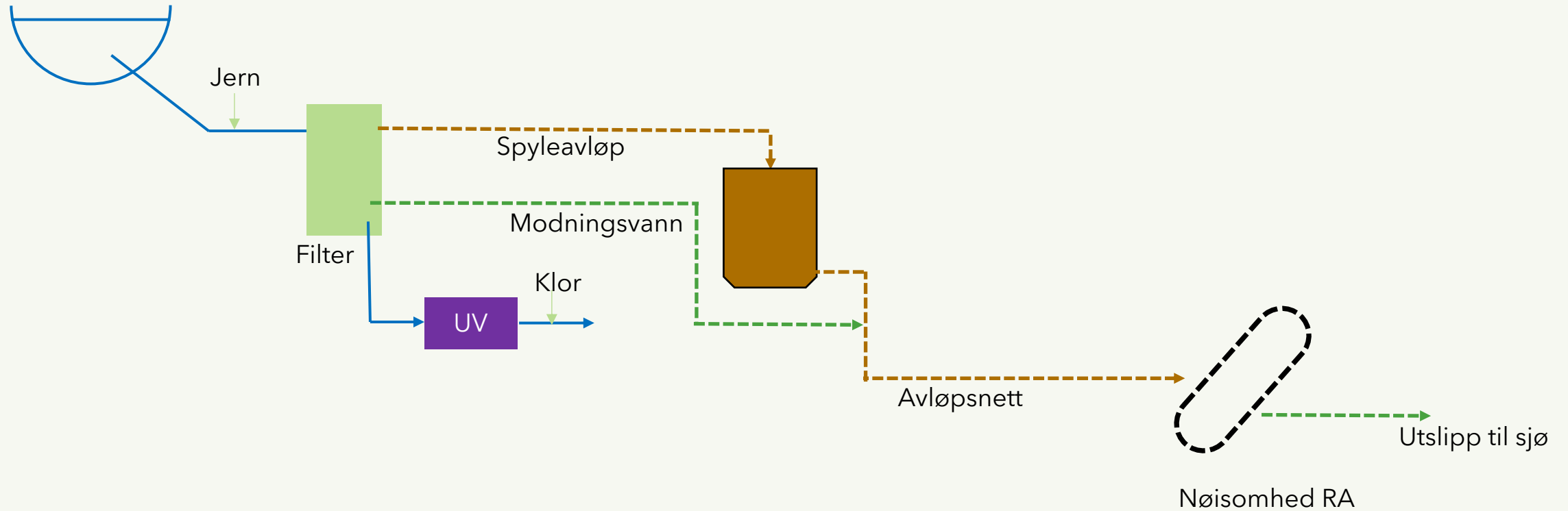
- Kontinuerlige sandfilter for bedre kvalitet på klarvann
- Pilotforsøk gjennomført på Svartediket VBA
- Eks DN900 nødavløpskulvert brukes til å lede modningsvann og klarvann til Skåldalselva.
- Stort utjevningsbasseng
- Mulighet for å lede avløpsstrømmene i retur til råvannside
- Søknad om utslippstillatelse om utslipp til Skåldalselva



Vilkår i utslippstillatelsen

- Krav til maks mengde og vannkvalitet
- Utslippskontroll
 - Kommunen skal kontrollere og dokumentere utslippene til vann ved å gjennomføre målinger. Målinger består av volumstrømmåling, prøvetaking, analyse og beregning.
 - Rapportering til Statsforvalteren av miljødata og evt avvik
- Miljøovervåking
 - Hvordan påvirker utslippet tilstanden i vannforekomsten (økologisk og kjemisk)
 - Overvåkingsprogram
 - Før vannverket starter opp og et år etter oppstart
 - Prøvestasjoner oppstrøms, nedstrøms og ved utslippspunktet
 - Prøver av ulike medier; sedimenter, biota mm

Hindalsrøra VBA, Molde



Nøisomhed RA, Molde

- Krav om primærrensing, 50 % SS og 20 % BOF
- Enkel partikkelfjerning i Salsnes Filter - lysåpning 350 μm
- Vannverksslammet gir en sky av SS som går rett gjennom silen
- Primærrensekravene ikke oppfylt

- Molde kommune utredet mulighetene for separat utslipp av vannverksslam
 - Nytt transportsystem
 - Ny utslippsledning
 - Søknad om utslippstillatelse



Separat utslipp av vannverksslam - utslippstillatelse

- Vurderinger i utslippstillatelsen:
 - Gode forhold i resipienten
 - Usikkerhet knyttet til metallkonsentrasjon
 - Usikkerhet knyttet til påvirkningsgrad på naturmangfold
 - Manglende erfaringsgrunnlag
 - Få tilsvarende anlegg har utslippstillatelse
- Krav i utslippstillatelsen
 - Krav til maks utslipp av kvikksølv og nikkel
 - Krav om overvåkning av effekter på:
 - Plante- og dyresamfunn
 - Kjemiske forhold
 - Krav til utforming av utslippspunkt



Status nå

- Separat utslipp ble kostbart
- Utført pilotforsøk med trommelsil 200 μm fra Huber
 - SS-reduksjon på 73,5 %
 - BOF-reduksjon på 60 %
- Begynt med polymerdosering før Salsnes-filter
 - Klarer primærrenskravene i middel
 - Mindre driftsproblemer med utfelling av vannverksslam
- Jevnere tilførsel av spyleslam fra VBA gir reduserte støtbelastninger
- Avventer evt endringer til krav pga nytt EU-direktiv om avløp



