Nye vannbehandlingsanlegg i Oslo og Bærum -

Hvilke faktorer ble lagt til grunn for metodevalg og drift?

Vannprisseminaret 2026

Oslo, 22.10.26

Asker og Bærum Vannverk

Oslo

Agenda

- Kort om utbyggingsprosjektene til Oslo og Asker og Bærum
- Holsfjorden som råvannskilde
- Utredning av ny vannbehandlingsprosess
- Pilotforsøk
- Prosessvalg
- Designfaktorer som er lagt til grunn for bærekraftig og sikker drift
- Tanker videre framover



Bakgrunn for utbyggingen

ABV – Kattås VBA

- Forsyner gamle Asker og vestre del av Bærum
- Har brukt Holsfjorden som vannkilde siden 1985
- Behandler i dag vannet med trykksiler, klor og UV
- Har også Aurevann VBA
- Gjensidig reservevann mot Glitre
- Gradvis mer utfordrende vannkvalitet – behov for å fjerne farge

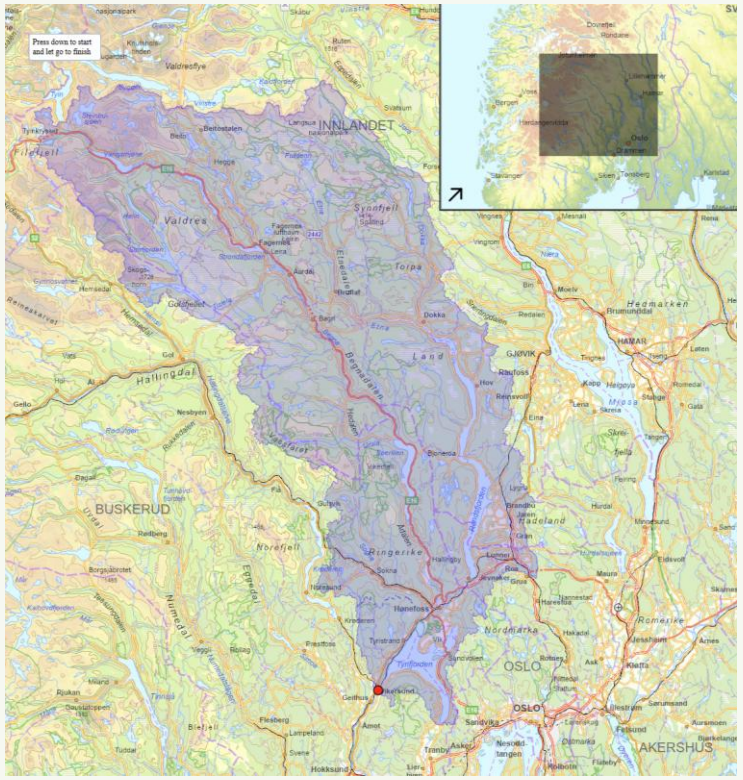
VAV – Huseby VBA

- Har i dag vannbehandlingsanlegg på Oset og Skullerud samt krisevannkilder
- Ikke tilfredsstillende reservevannsforyning
- Utredet reservevannsløsning siden 60-tallet med Holsfjorden som vannkilde
- Mattilsynet satte krav om ny reservevannsløsning med dagmulkt

Asker og Bærum Vannverk

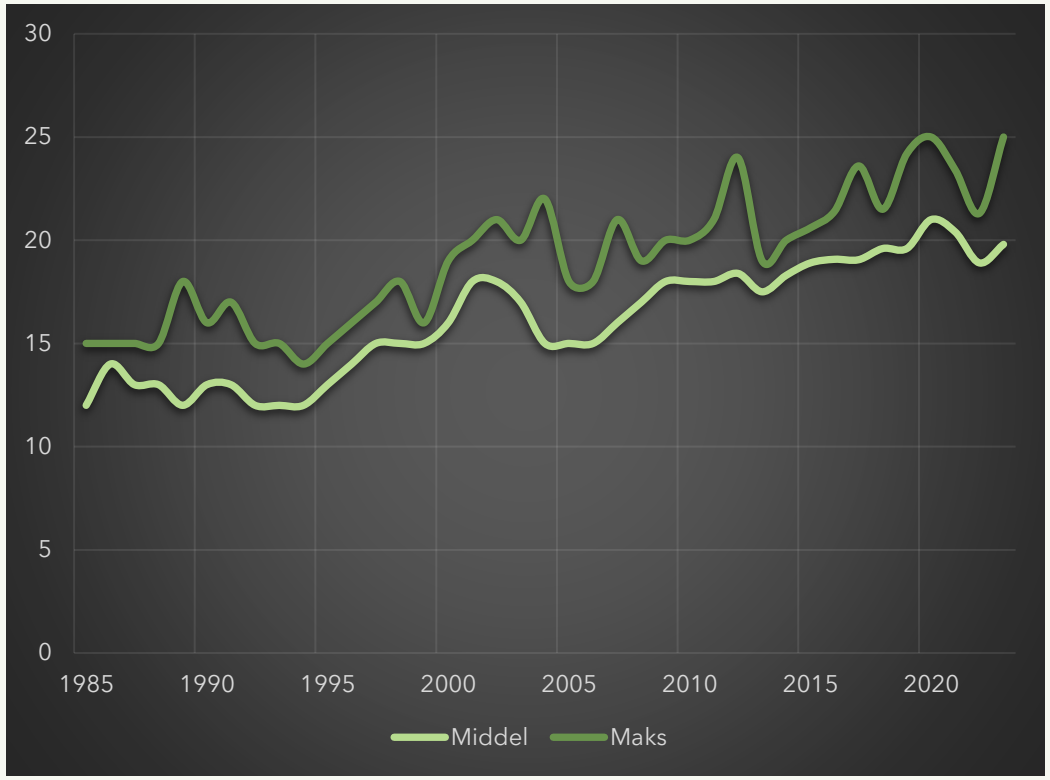
Oslo

Holsfjorden som råvannskilde



Parameter	Typisk verdi
Turbiditet (FTU)	0,2
TOC (mg C/l)	3,2
pH	7,3
Alkalitet (mmol/l)	0,25
Kalsium (mg Ca/l)	6,6
Jern (mg Fe/l)	0,02
Aluminium (mg Al/l)	0,05

Fargetallsutvikling fra 1985



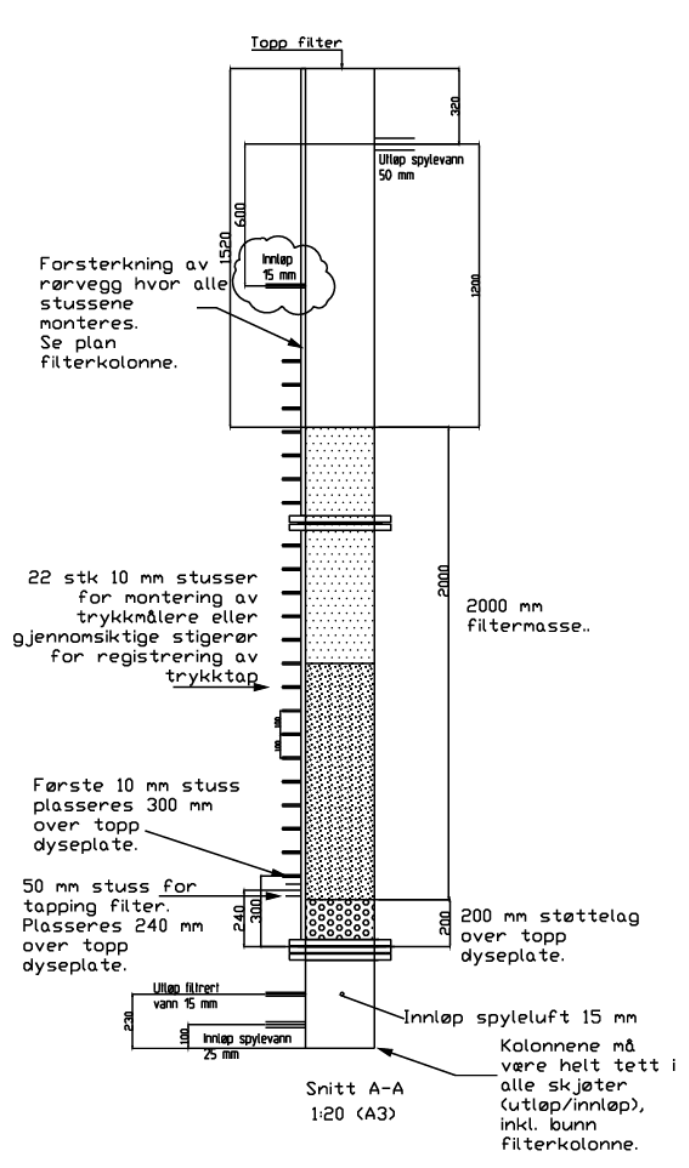
Utredning av ny prosessløsning

- Utredning av ny vannbehandlingsprosess – fellesprosjekt VAV/ABV – 2014, Asplan Viak
- Forutsetninger:
  - Holsfjorden skal være vannkilde for begge anlegg
  - Korrosjonskontroll med karbonatisering
  - Følgende prosesser ble utredet:
    - 2M-filter med Al
    - 2M-filter med Fe
    - 3M-filter med Fe (integrert marmorfilter)
    - Koagulering UF
    - Ozon – biofilter
- Rapporten ble kvalitetssikret av Bjørnar Eikebrokk



- Begge anleggseiere hadde gode erfaringer med koagulering med aluminium + hydratkalk/CO_2

Pilotforsøk ved Kattås



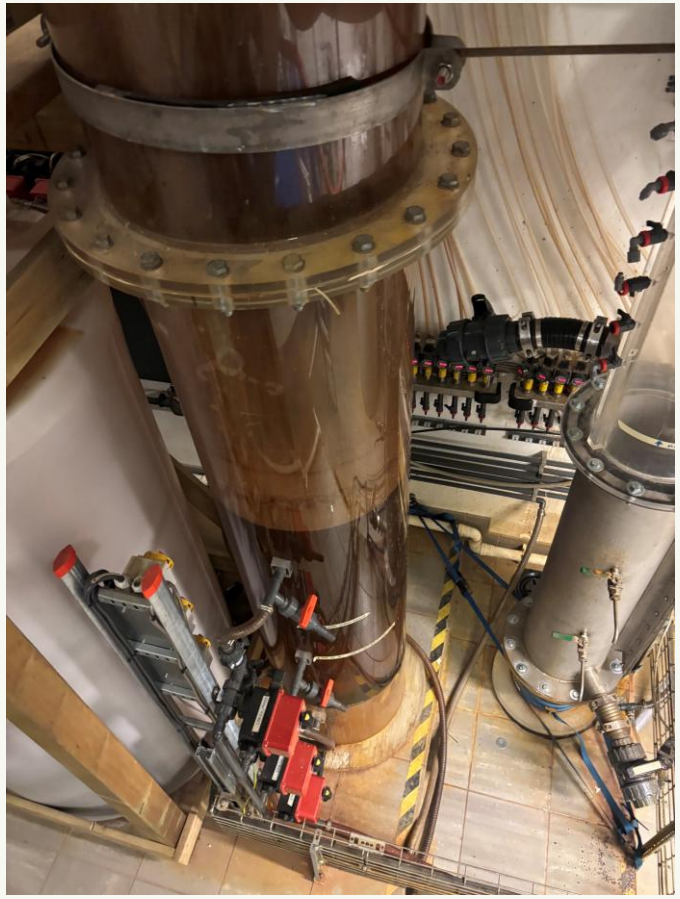
- ABV/VAV bestemte seg for å bygge en fullautomatisert pilot på Kattås
- Pilotanlegget ble prosjekter med:
  - To filterkolonner for parallelldrift og seriekobling
  - Sedimenteringskolonne / slamfortykker
  - Doseringsanlegg for koagulant, pH-justering og polymer
- ABV har stått for den praktiske driften av piloten



Budstikka, 10.10.15

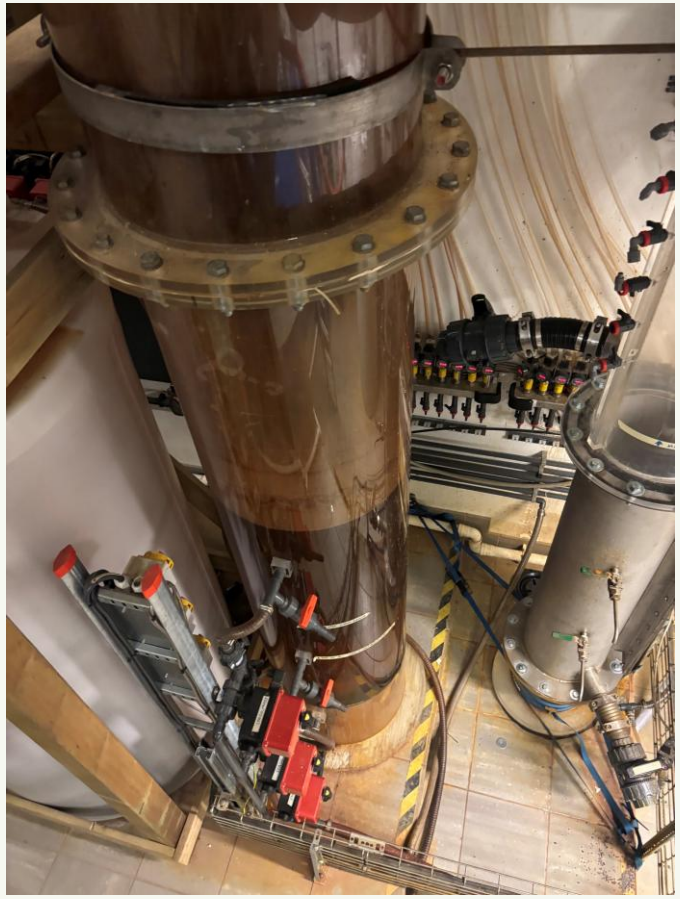
Pilotforsøk ved Kattås

- Forsøk utført av ABV
  - Ulike behandlingsprosesser
  - Ulike filtermasser (Filtralite – Antrasitt)
  - Optimalisere filtermodning, slamfortykking
- SLAMiNOR / BARRiNOR
  - Barriereeffekt: ATP, Flowcytometri, virusanalyser, spikeforsøk
  - Karakteristikk av slam og returstrømmer



Pilotforsøk ved Kattås

- 6 masterstudenter fra NMBU:
  - Optimalisering av koaguleringsfiltre ved bruk av aluminiumbasert koagulant (PAX18) og polymer i et tomedia-filter (2016)
  - Optimalisering av filtrene ved bruk av jernbaserte koagulant PIX-318 (2018)
  - Returstrømmenes påvirkning i koaguleringsprosessen på et Moldeprosessanlegg (2019)
  - Bruk av PIX-318 A15 eller kitosan som koagulant i Moldeprosessanlegg (2020)
  - Bruk av kitosan-basert polymer som flokkulant for å fortykke spyleslam i Moldeprosessanlegg (2020)
  - Kapasitet og fleksibilitet ved belastningsøkninger (2021)



For- og detaljprosjektering ved Kattås og Huseby

Kattås VBA

- Forprosjekt med prosessvalg – Norconsult / Sintef
- Detaljprosjekt – Norconsult
- Byggherrerådgiver prosess – Asplan Viak

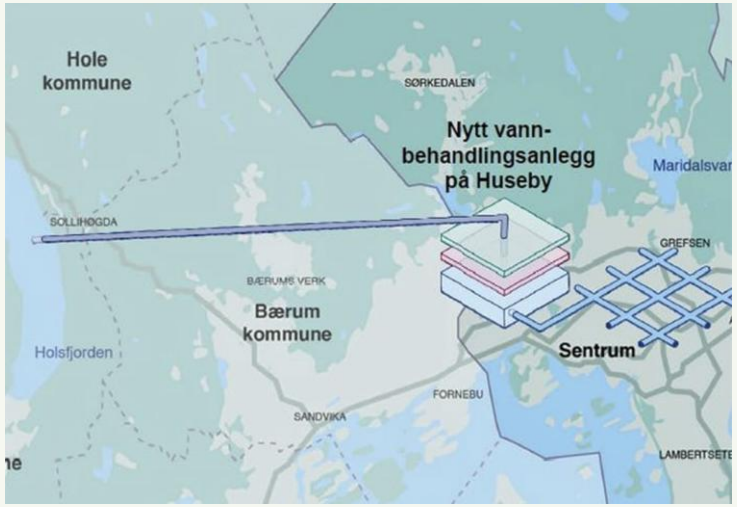
Huseby VBA

- Forprosjekt med prosessvalg – VAV / Cowi / Multiconsult
- Kvalitetssikring av prosessvalg ved Bjørnar Eikebrokk
- Detaljprosjekt – Multiconsult / Cowi / Asplan Viak

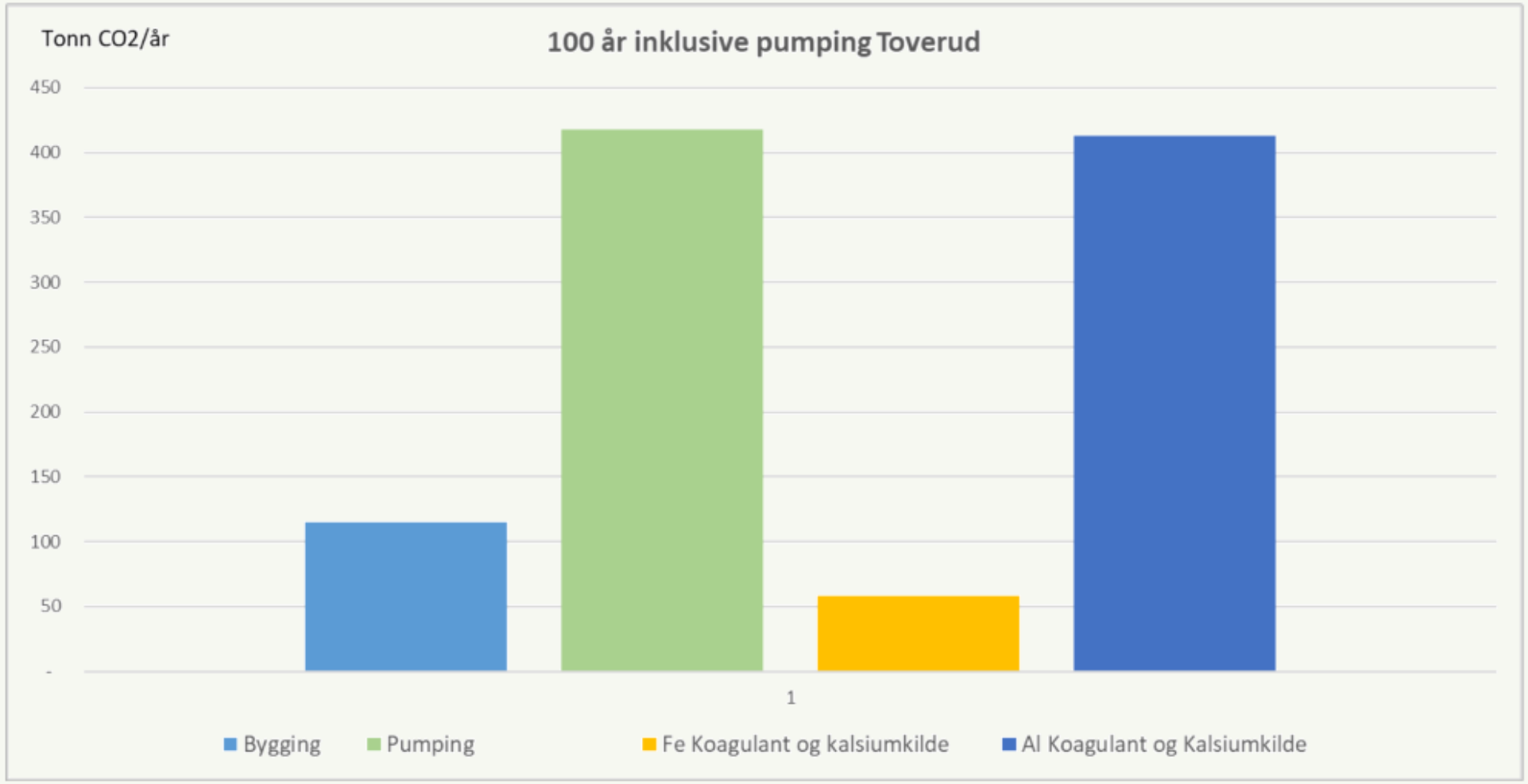
Utbyggingsmodell – delte utførelsesentrepriser



Utbyggingsmodell - samspillsentrepriser



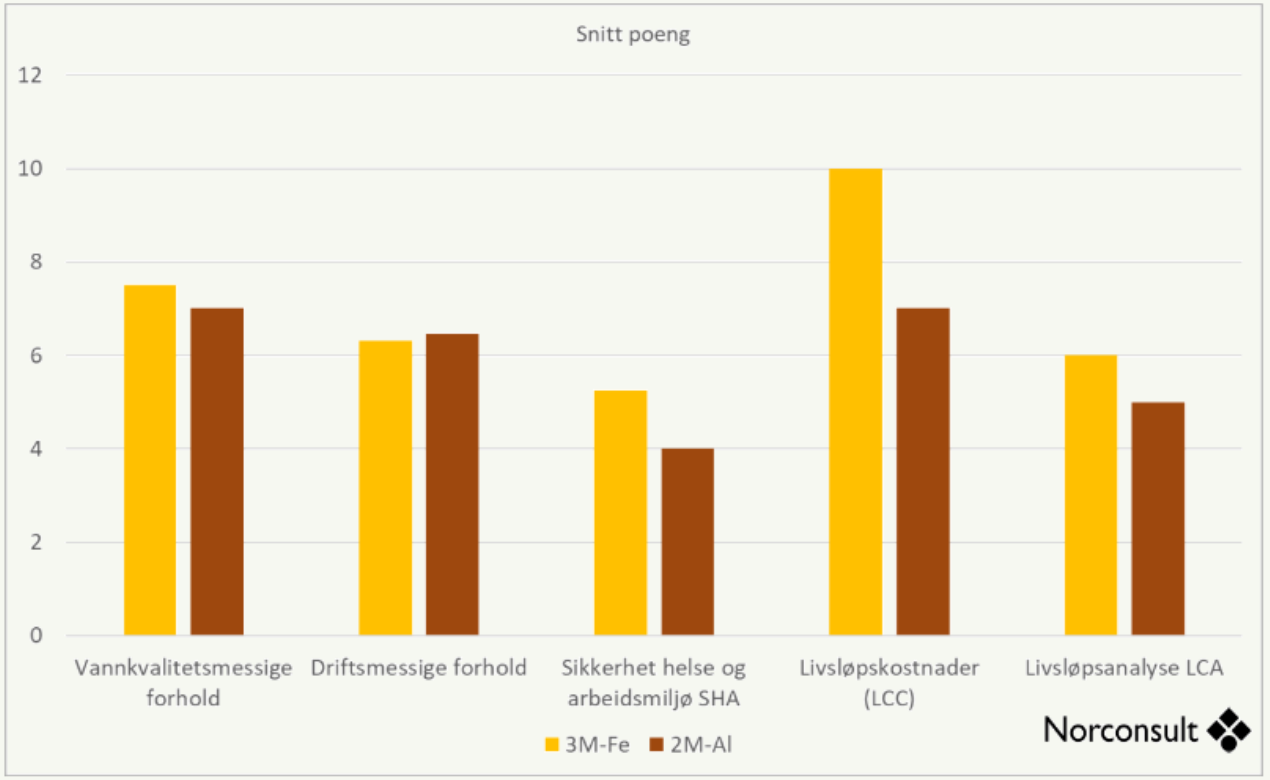
Prosessvalg ved Kattås – årlige klimagassutslipp



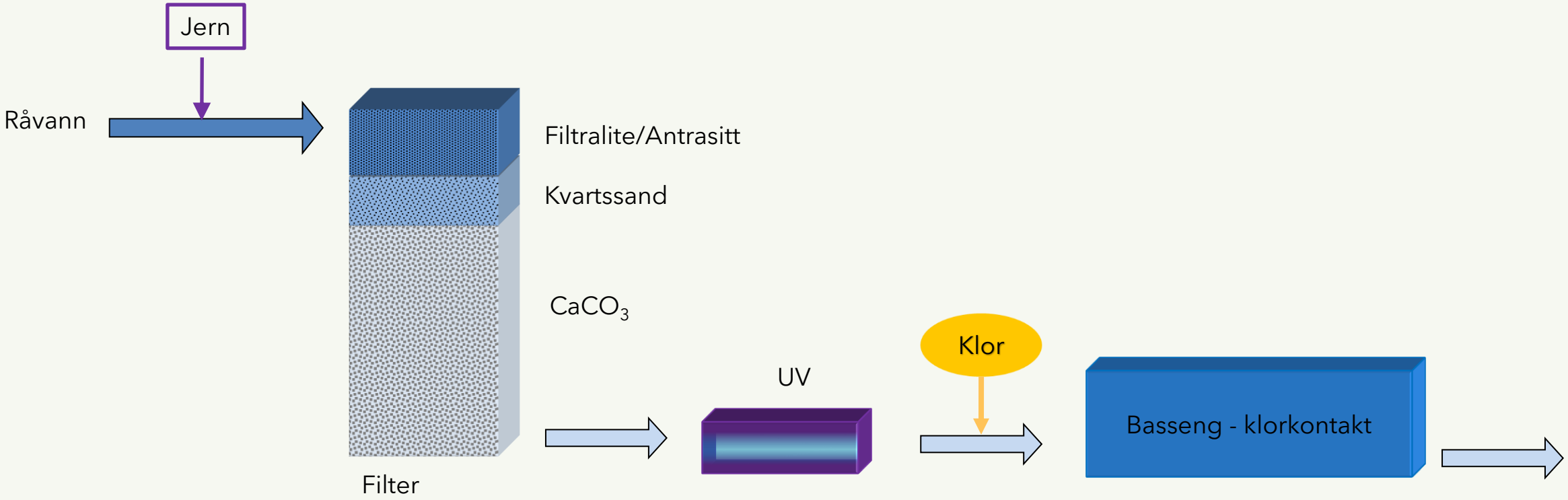
Utslippsfaktorer som for norsk strømmiks,
Nordisk strømmiks er 3 x så høy

Prosessvalg ved Kattås - multikriterieanlayse

- Sammenligning av
  - 2M-Al - hydratkalk (Aurevannsprosessen)
  - 3M-Fe, Moldeprosessen
- Multikriterieanalyse
  - Vannkvalitet
  - Driftsmessige forhold
  - SHA
  - Livsløpskostnader (LCC)
  - Livsløpsanalyse (LCA)



Prosessen som er valg ved Kattås og Huseby



To store utbyggingsprosjekter

- Spørsmål knyttet til kvalitet på prosessavløp, returvann og slam som ressurs avdekket et kunnskapshull
- Lars Hem (VAV) og Jon Mobråten (ABV) spilte inn dette inn til Norsk Vann
- Dette initierte SLAMiNOR – med Bjørnar Eikebrokk som Norsk Vanns prosjektleder.
- SLAMiNOR ble senere slått sammen med BARRiNOR-prosjektet

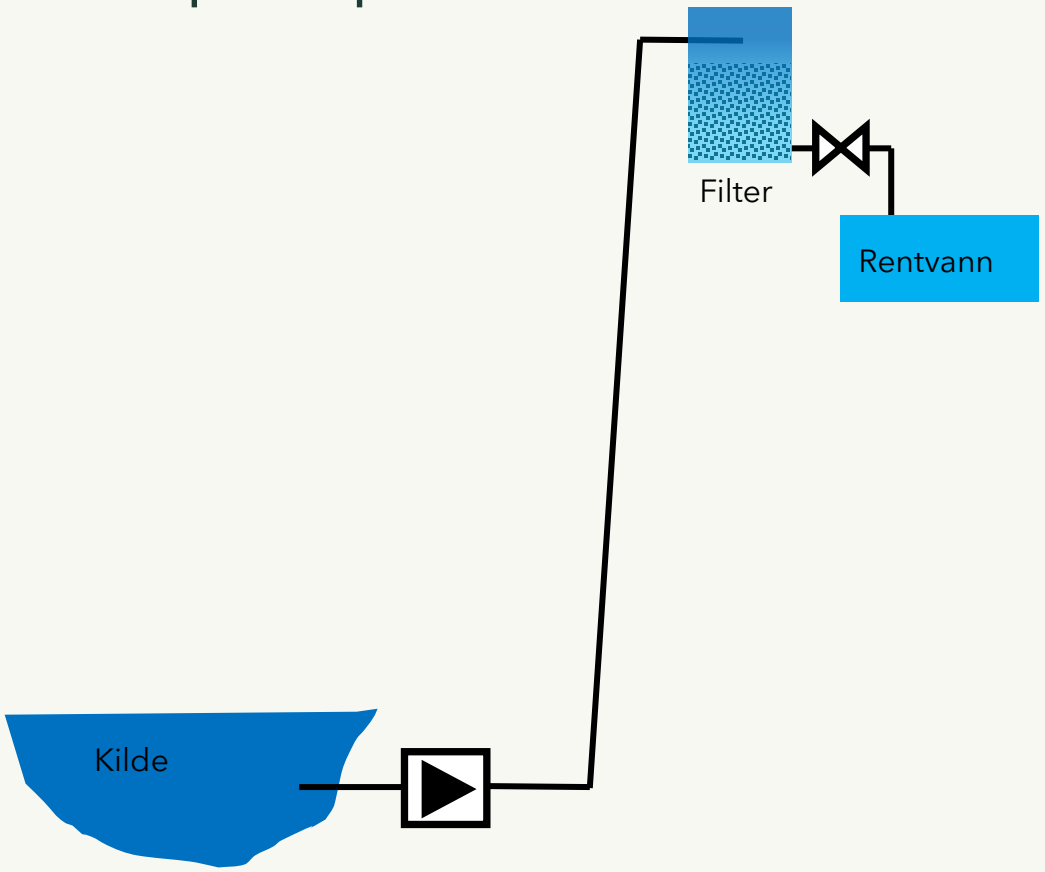


Faktorer for bærekraftig drift

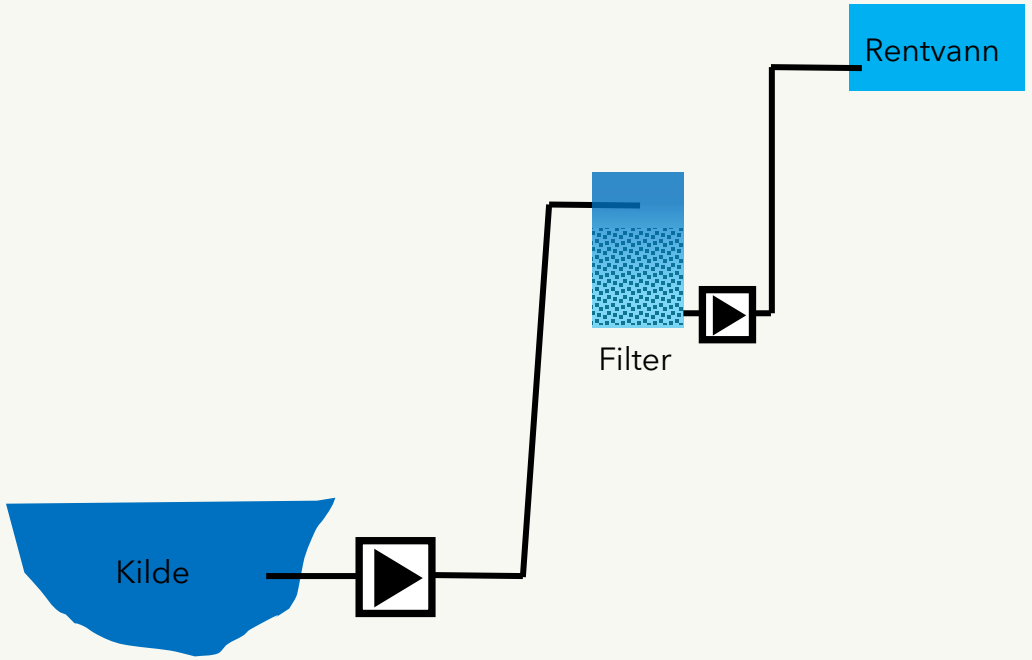
- Tilrettelegging for returvann
    - Koagulantdosering til enkeltfilter
    - Modningsvann til spylevannsbasseng
    - Store utjevningsvolum
- Energieffektivitet med filterpumper
- Muligheter for lav vannproduksjon



Filterpumper



Tradisjonell løsning med mengderegulering av produksjon med ventil



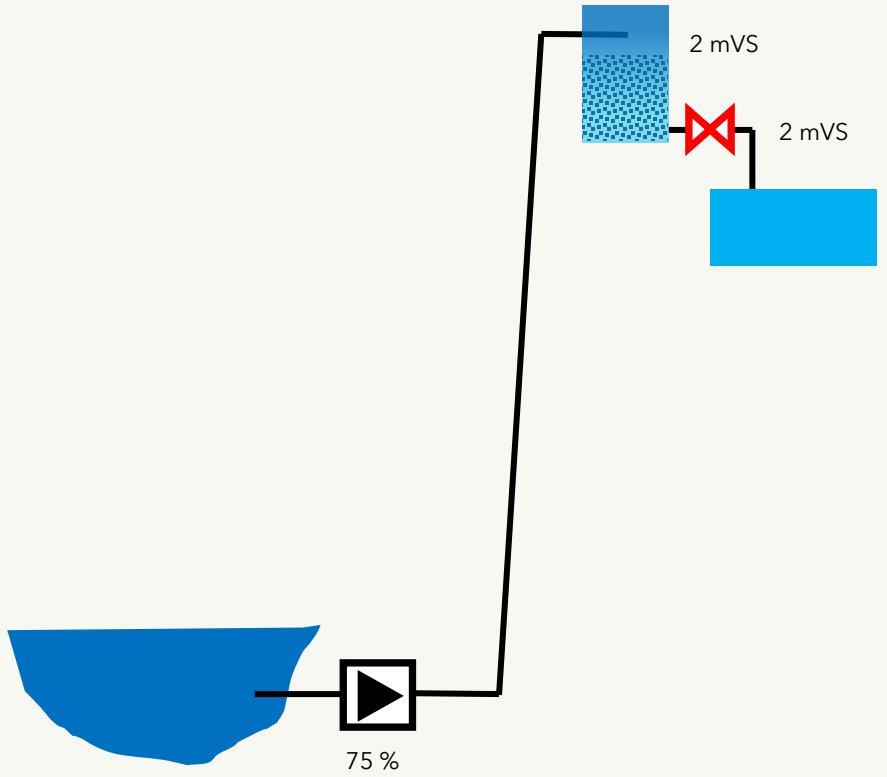
Løsning med filterpumper

Filterpumper

- Trykktapet over et 3M-Fe filter kan være opp mot 4,0 mVS.
- Hvis midlere differansetrykk over filteret er 2 mVS vil reguleringsventilen i snitt ha 2 mVS trykktap

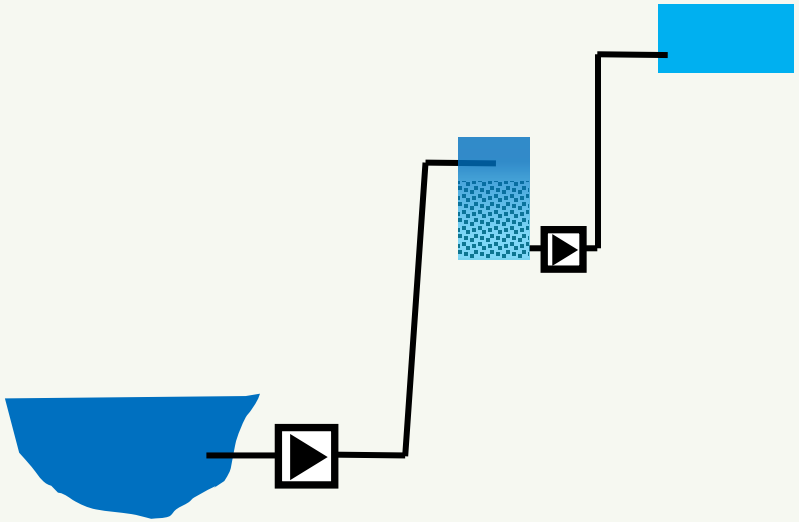
<u>Regneeksempel:</u>

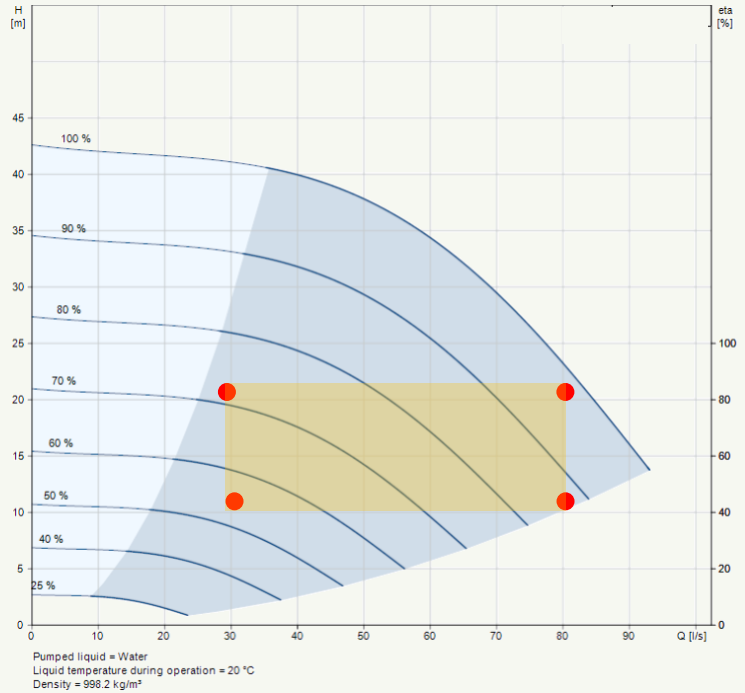
- Ved produksjon på 2000 l/s og pumpevirkningsgrad på 75% gir dette et ekstra pumpeutgifter tilsvarende 460 000 kWh pr år



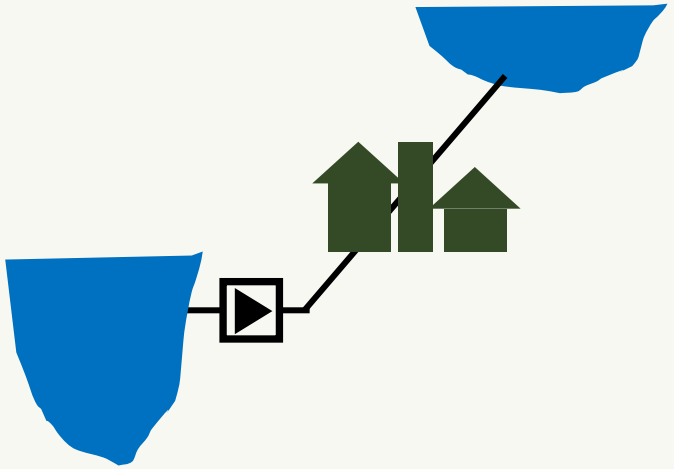
Filterpumper

- Filterpumper gir stabil regulering
- Utfordrende at man får stort arbeidsområde (variasjon i mengde og løftehøyde)
- Avgjørende at det er tilstrekkelig stor nivåforskjell mellom filter og rentvannsbasseng slik at det alltid er tilstrekkelig god løftehøyde





Lav vannproduksjon



- VAV får to anlegg som begge kan dekke vannforsyningen til Oslos befolkning
- Maridalsvannet ligger på kote +148, Holsfjorden på kote + 63
- Produksjon på Oset gir langt lavere energiforbruk og vil prioriteres
- Huseby VBA skal kunne kjøres ned mot ¼ av dimensjonerende produksjon

- Svært lav filtreringshastighet er ugunstig for:
  - Filtreringsegenskapene
  - Karbonatiseringen – filteret kommer for tett på likevekt med $CaCO_3$
- Ved lav produksjon legges det opp til alternerende filterdrift:
  - Når et filter er klart til spyling blir dette spylt og satt på vent
  - Filteret som har vært lengst ute av drift modnes og settes i drift
  - Operatør bestemmer hvor mange filter som til enhver tid er i drift



Øvrige momenter -

Endret geopolitisk situasjon gir behov for å bygge sikre anlegg

- Anleggene bygges i sin helhet i fjell
- Begge anleggene bygges med parallelle linjer (to anlegg i ett)
- Tilrettelagt for omløp forbi filtertrinnet med manuellkjøring av trykksilt, UV-bestrålt og klorert vann
- Prosessen er relativt «lavteknologisk», pumper, ventiler, UV
- Norske eller nordiske innsatsmidler
    - Jernklorid, natriumhypokloritt og marmor/filterkalk er norskprodusert
    - Kvartssand og støttelag er norsk, dansk og svensk

    - Antrasitten er tysk / vietnamesisk
    - Filtralite var norskprodusert – nå produseres den i Finland

Øvrige momenter

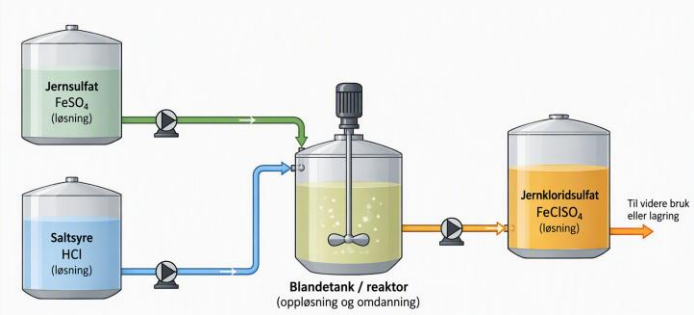
Best mulig ressursutnyttelse – jernets «kretsløp»



Ilmenittuttak ved Tellnes / Sokndal
$FeTiO_3$



Produksjon av titanoksid i Fredrikstad



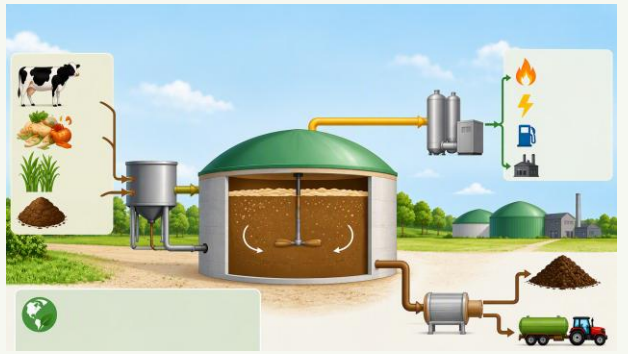
Et restprodukt – jernsulfat blandes med saltsyre til jernkloridsulfat



Jern feller ut humus i vannverkene



Avvannet slam brukes i jordblandinger



Jernslam kan også brukes i biogassproduksjon for å binde svovel for å redusere H_2S

Takk for meg!

