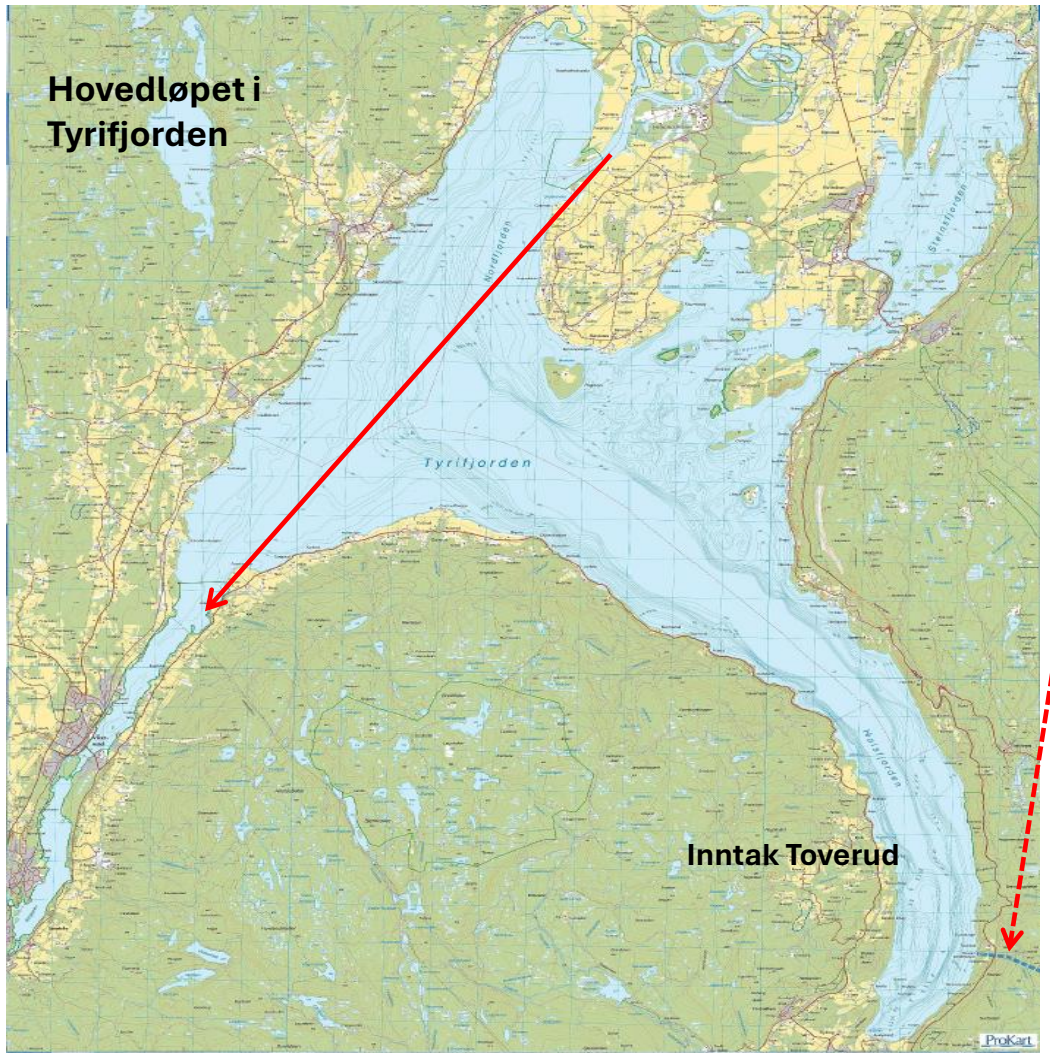
Vannprisseminaret 2026.

«Behandling og disponering av returstrømmer - en viktig faktor for hygienisk sikker og bærekraftig drift».

Jon Mobråten, Asker og Bærum Vannverk IKS.



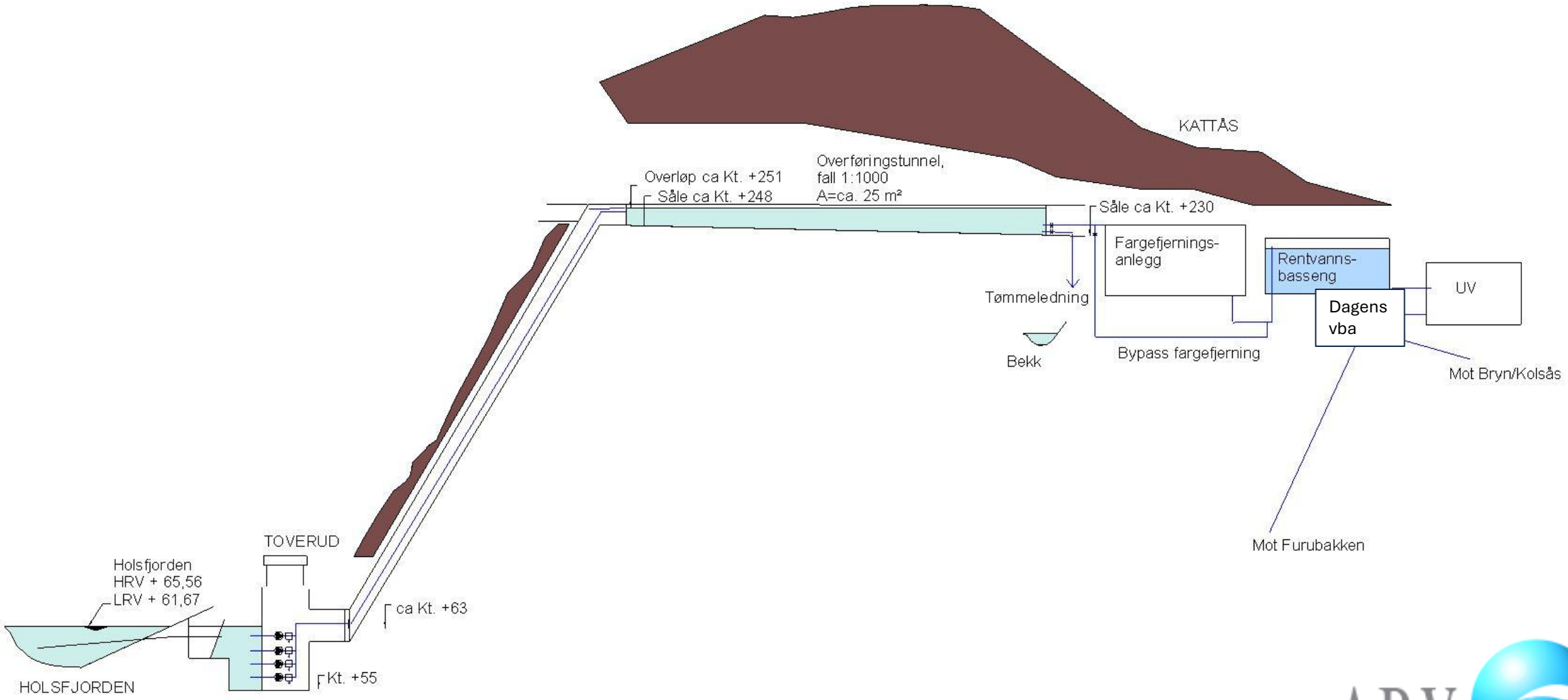
Nedslagsfelt - Holsfjorden

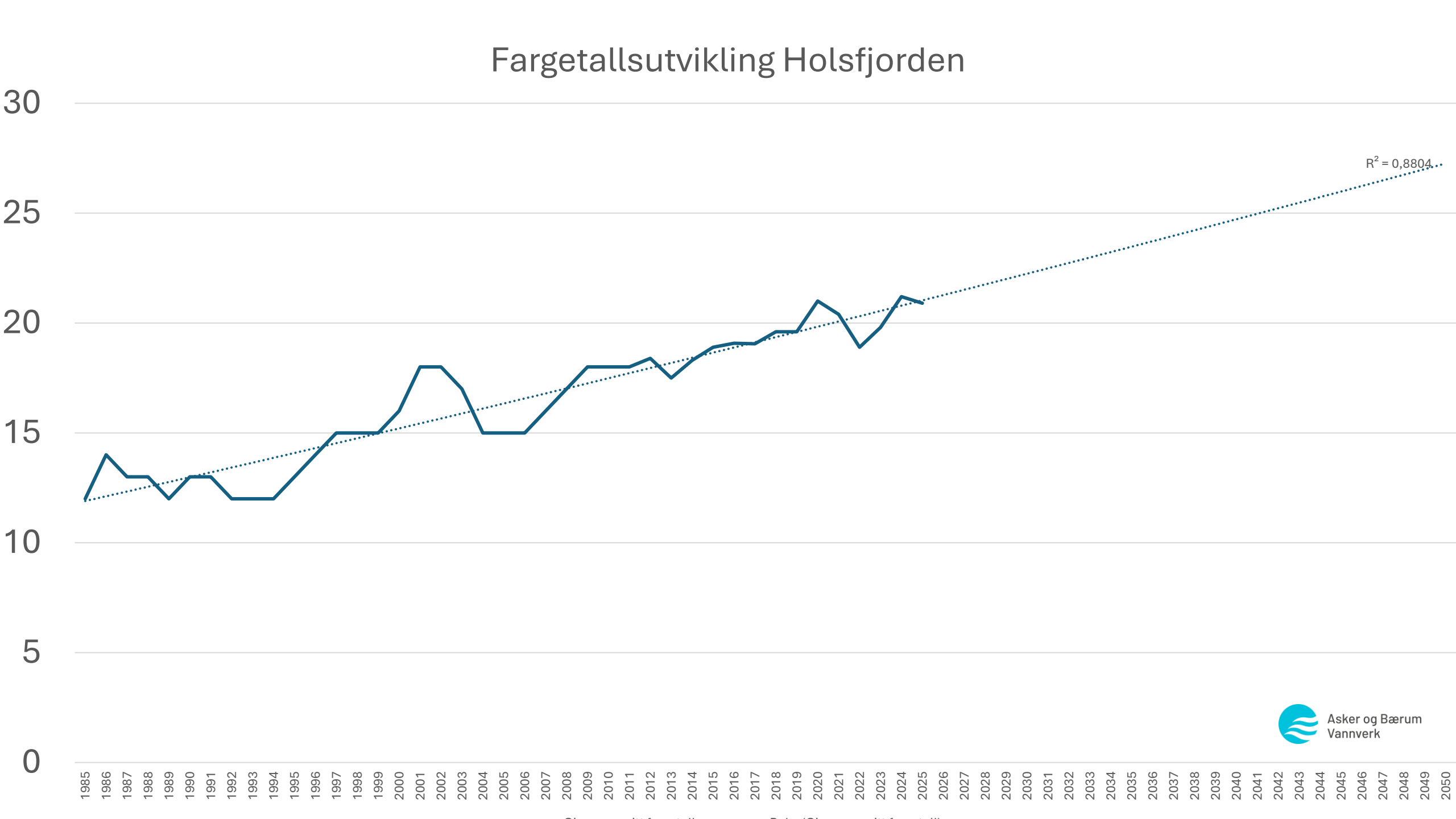




ABV

Lokalisering – Kattås




Fargetallsutvikling Holsfjorden
30
25
20
15
10
5
0
R² = 0,8804
1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050
Asker og Bærum Vannverk

Avgjørelse om bygging av et fargefjerningsanlegg.

- *Representantskapets vedtak i oktober 2013*
- *Vinter 2015 prosjekterer Asplan Viak et pilotanlegg som bygges og bekostes i samarbeid med VAV.*
- *Norconsult gjør skisseprosjekt og forprosjekt i årene 2015 – 2017, delvis sammen med Sintef v/Bjørnar .*
- *Forprosjektet gir grunnlag for vedtak om realisering av prosjektet våren 2018.*
- *Prosjektorganisasjon etableres våren 2019, Norconsult starter detaljprosjektering av et **Moldeprosessanlegg**, delvis sammen med Asplan Viak på prosess.*

Moldeprosessanlegg

- Et særnorsk fenomen
- Tradisjonelt liten erfaring/praksis fra å kjøre med returstrømmer.
- Forsøk fra Svartediket tydet på en gryende mulighet
- Representanter fra Asplan Viak snakket om å kunne lede 95 % av klarvannfasen fra fortykker tilbake til inngangen som returstrøm.
- Dette passet bra med ABV sine utfordringer og passet bra i tid med spleiselagene Barrinor og Slaminor.
- Fra piloten fikk svar og tro på at mye av det vi ønsket, skulle være mulig.



Pilotanlegget på Kattås, samarbeid med Oslo VAV.

Et samarbeid som også har resultert i 6 masteroppgaver utført av NMBU studenter.



Føringer for prosjektet:

- Vannet skulle løftes kun en gang ved Toverud
- Sum råvannsmagasin og rentvann skulle være likt eller større enn opprinnelig råvannsvolum på 50.000kbm.
- Trykklinje ut i bygda skulle reduseres så lite som mulig.
- Anlegget skulle ligge i fjell på Kattås.
- Fare for smitteoverføring mellom vassdrag skulle sikres.
- Eksisterende infrastruktur skulle brukes i størst mulig grad.

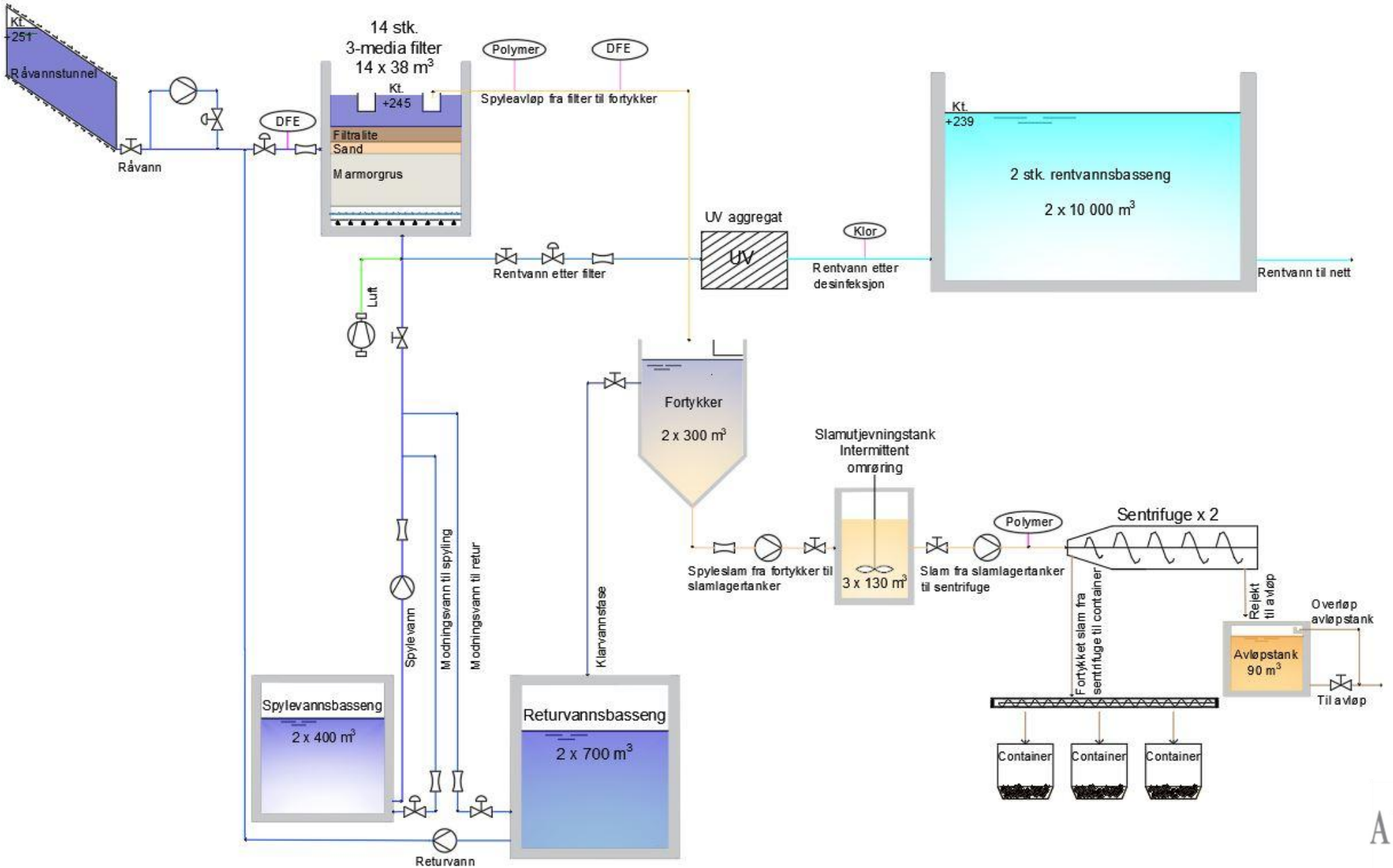
Forprosjektet vurderte ulike muligheter for disponering av prosessavløp:

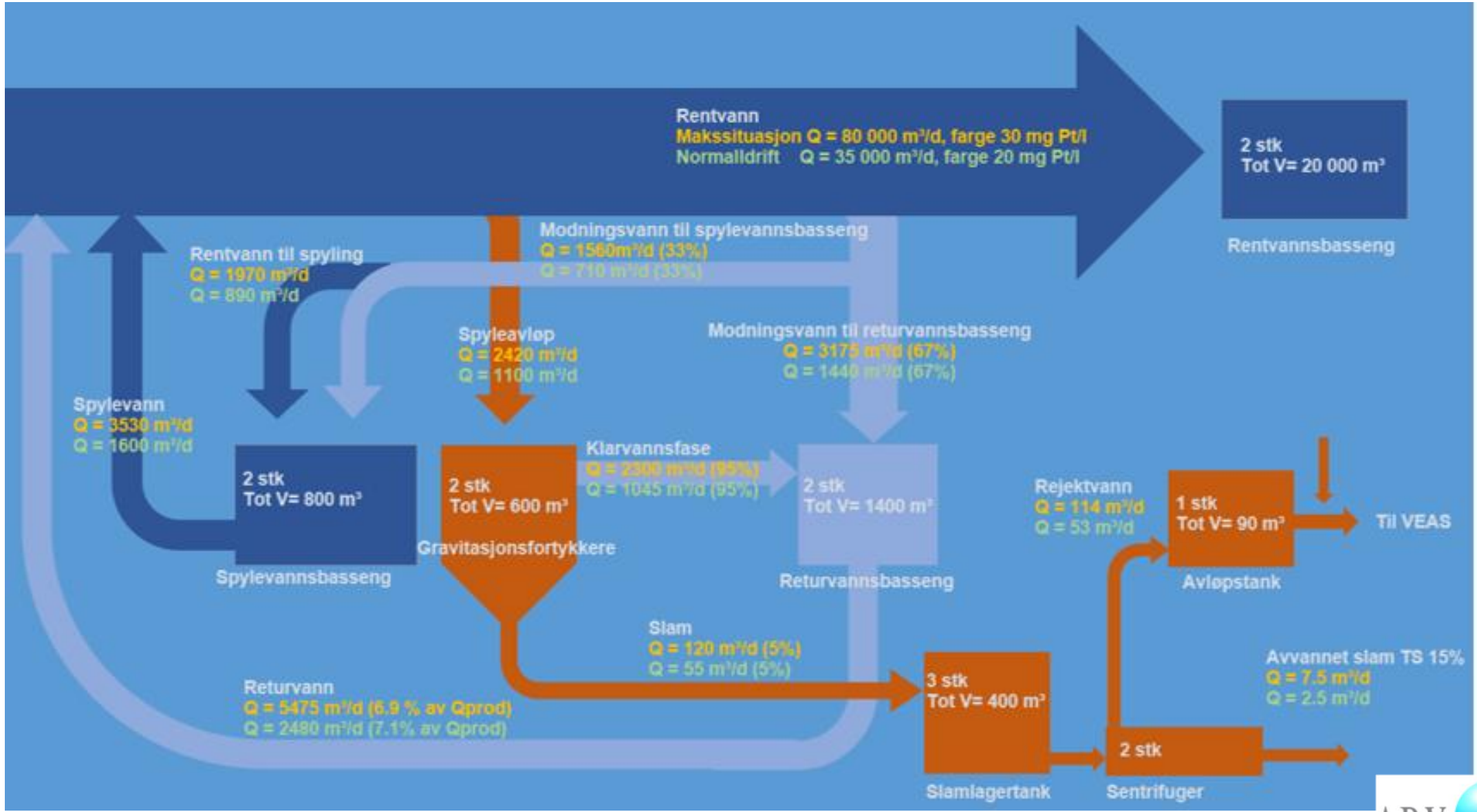
- Tilbakeføring til Holsfjorden med rør forlagt i råvannstunellen
- Ledning til lokalt avløpsnett
- Lokal disponering etter rensetrinn/desinfeksjon.
- Retur inn på råvannssiden

Vurderingen endte opp i følgende disponering og etablering:

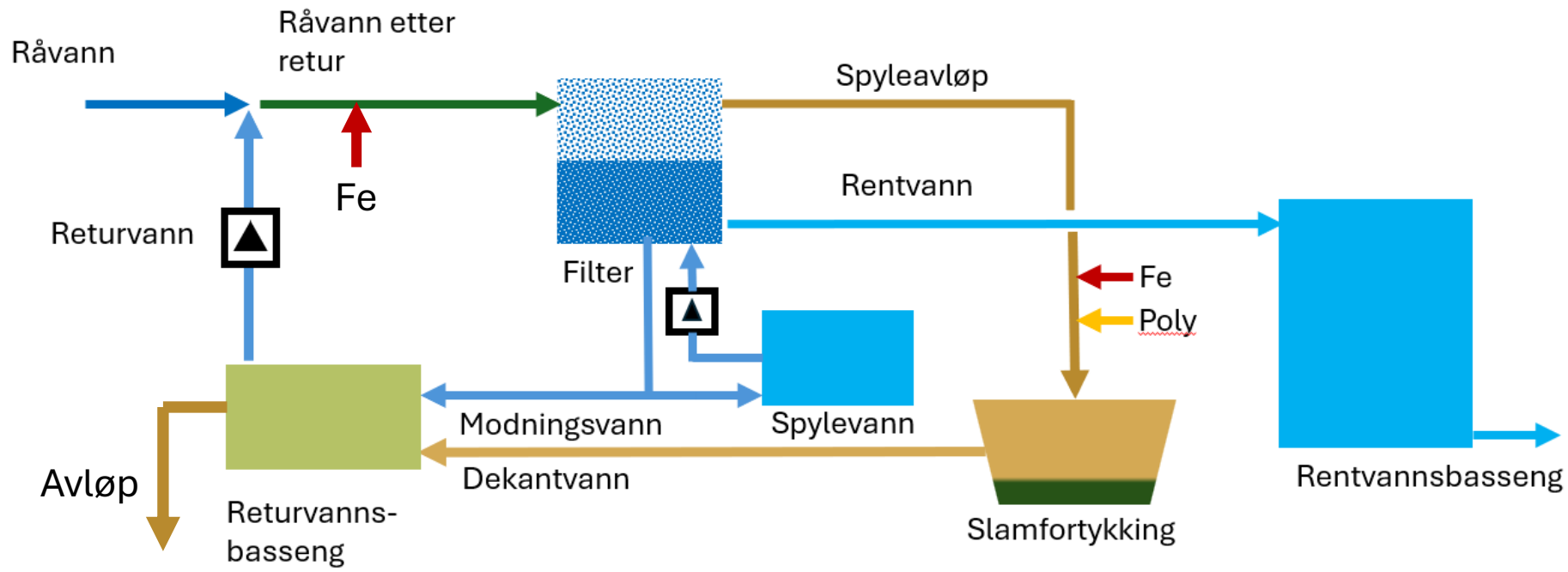
- Ny avløpsledning ble bygget fra Kattås til VEAS-påslipp på Billingstad.
- Tilbakeføring av klarvannfasen fra fortykker og første del av modningsvannet etter å ha blandet de to vannkvalitetene.
- Den siste og reneste delen av modningsvannet brukes til filterspyling.
- Rejektet fra avvanning med sentrifuger føres til avløpsnettet.

Prosessens blokkvise oppbygging




Rentvann
Makssituasjon Q = 80 000 m³/d, farge 30 mg Pt/l
Normaldrift Q = 35 000 m³/d, farge 20 mg Pt/l
2 stk
Tot V= 20 000 m³
Rentvannsbasseng
Modningsvann til spylevannsbasseng
Q = 1560m³/d (33%)
Q = 710 m³/d (33%)
Rentvann til spyling
Q = 1970 m³/d
Q = 890 m³/d
Spyleavløp
Q = 2420 m³/d
Q = 1100 m³/d
Modningsvann til returvannsbasseng
Q = 3175 m³/d (67%)
Q = 1440 m³/d (67%)
Spylevann
Q = 3530 m³/d
Q = 1600 m³/d
2 stk
Tot V= 800 m³
Spylevannsbasseng
2 stk
Tot V= 600 m³
Gravitasjonsfortykkere
Klarvannsfase
Q = 2300 m³/d (95%)
Q = 1045 m³/d (95%)
2 stk
Tot V= 1400 m³
Returvannsbasseng
Rejektvann
Q = 114 m³/d
Q = 53 m³/d
1 stk
Tot V= 90 m³
Avløpstank
Til VEAS
Slam
Q = 120 m³/d (5%)
Q = 55 m³/d (5%)
Returvann
Q = 5475 m³/d (6.9 % av Qprod)
Q = 2480 m³/d (7.1% av Qprod)
3 stk
Tot V= 400 m³
Slamlagertank
2 stk
Sentrifuger
Avvannet slam TS 15%
Q = 7.5 m³/d
Q = 2.5 m³/d

Returstrøm av modningsvann og dekantvann.



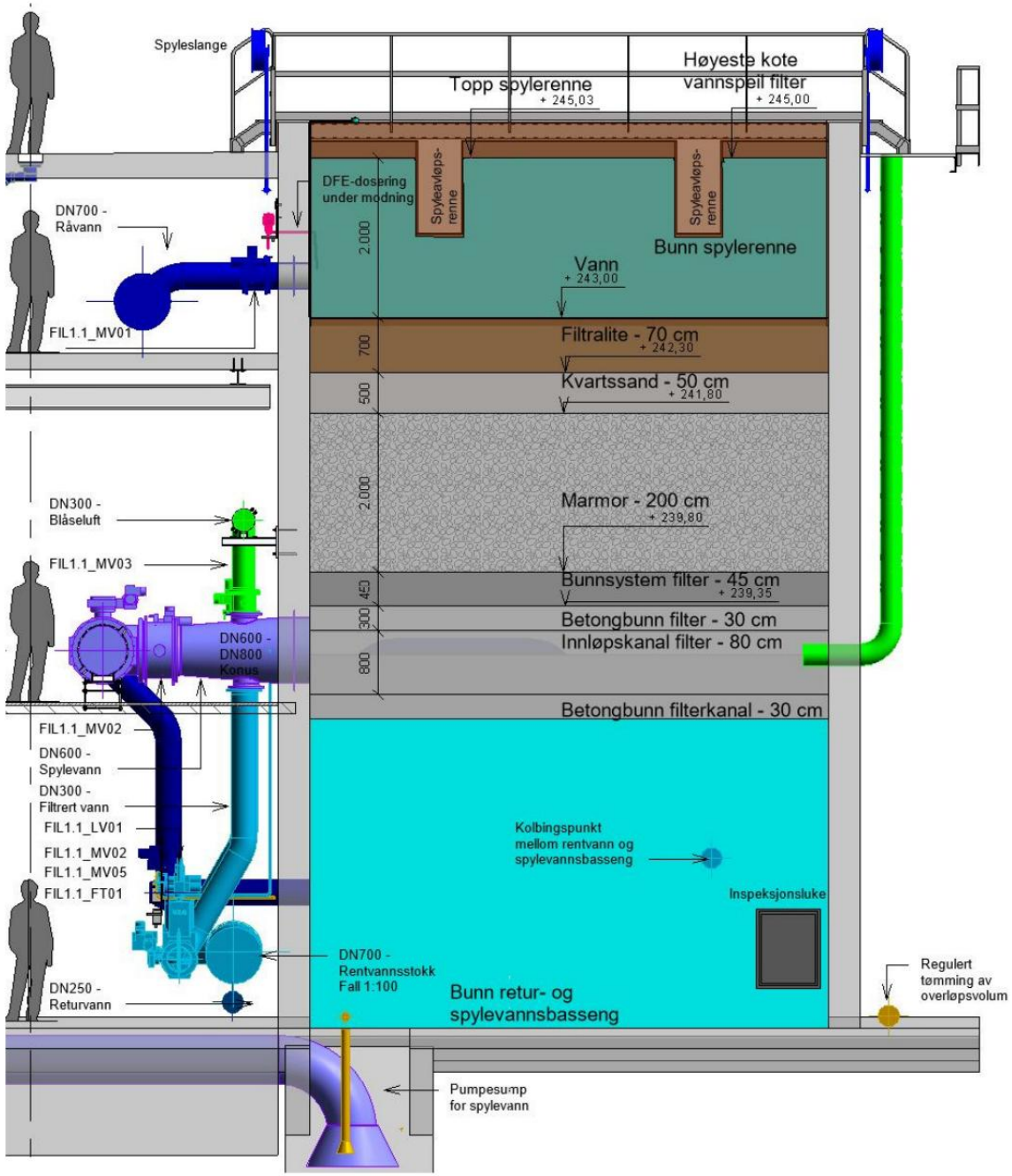
Modningsvann med turb < 0,4 FNU ledes fra retuvannsbasseng til spylevannsbasseng. Turb skal være < 0,1 før filteret går i produksjon, og det antas at turb < 0,1 vil oppnås før gjenoppfylling av spylevannmagasinet er oppnådd.

Returstrømmens beskaffenhet og hva den påvirkes av:

- Blandingens forhold til råvann:

	Klarvannsfase	Modningsvann
Organisk stoff / farge	Middels	Lav
Partikler / turbiditet	Høy	Lav
Alkalitet	Lav	Høy
pH	Lav	Høy
Jern	Høy	Middels
Mikrobiologi	Høy	Lav

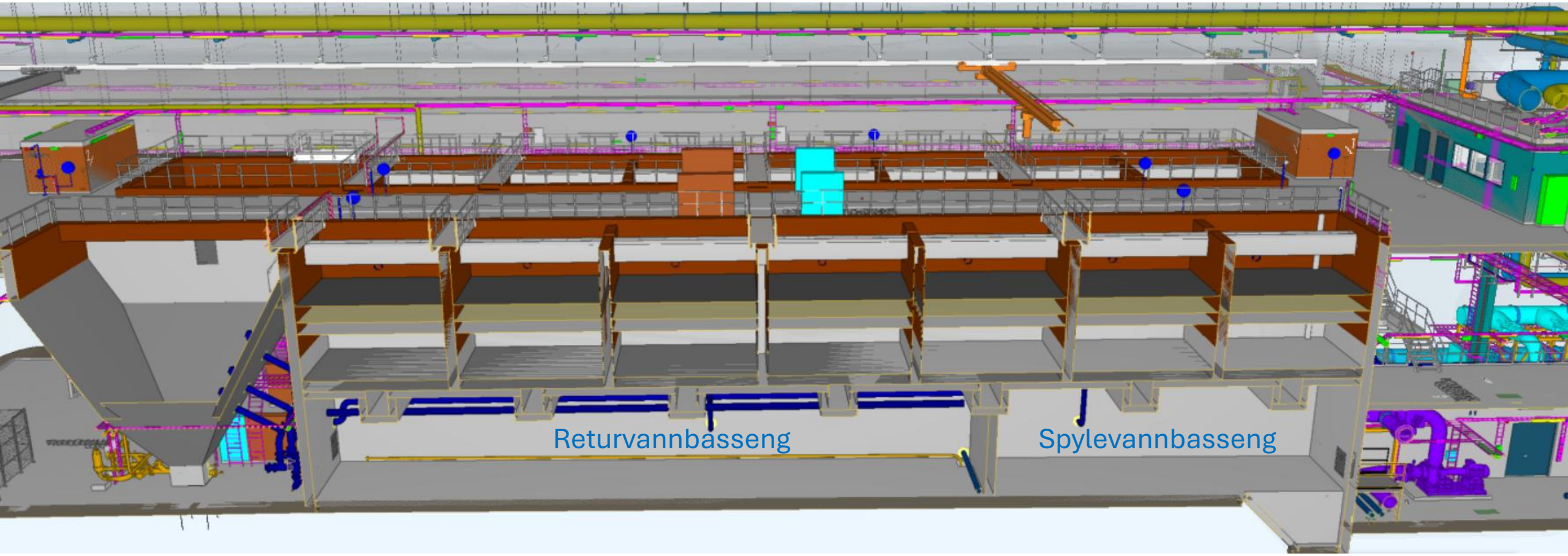
- Blandingen må være mest mulig homogen og lik råvann
- Mengdeproporsjonal dosering, maks 7 %
- Store returvannbassenger
- Etterfylling av marmor foretas ved hver spyling for ikke å endre vannkvaliteten på klarvannfasen i for stor grad

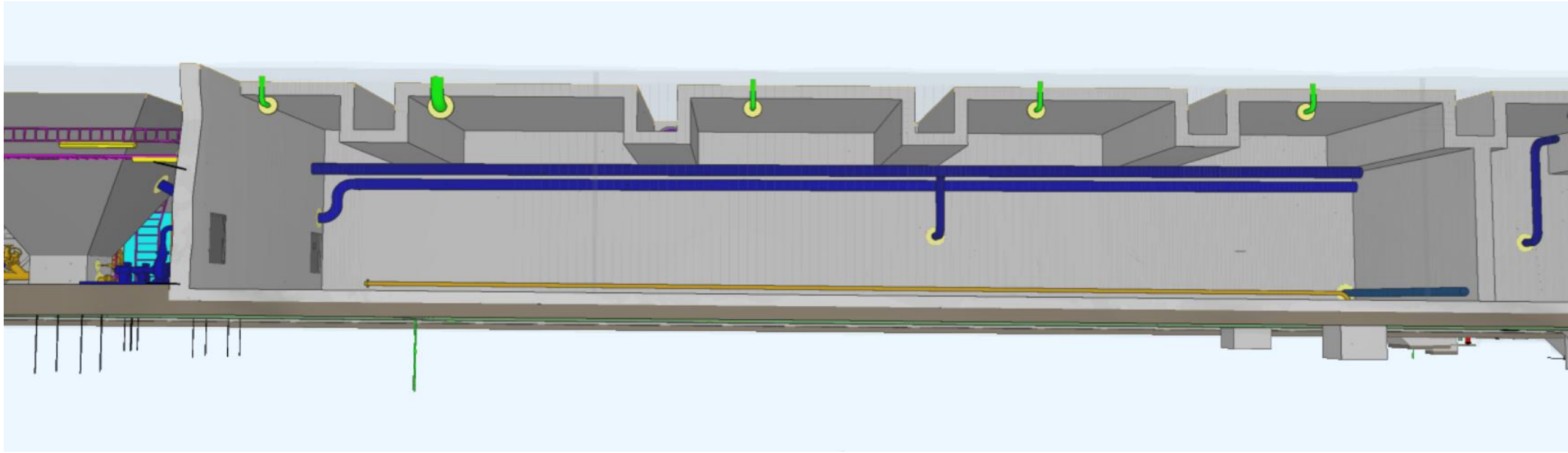


Figur 7: Snitt filter

Antrasitt: 0,8 – 1,6 mm
Kvartssand: 0,4 – 0,6 mm
Marmor: 1 – 3 mm

Lengdesnitt av filterlinje med retur-og spylevannbasseng nederst.



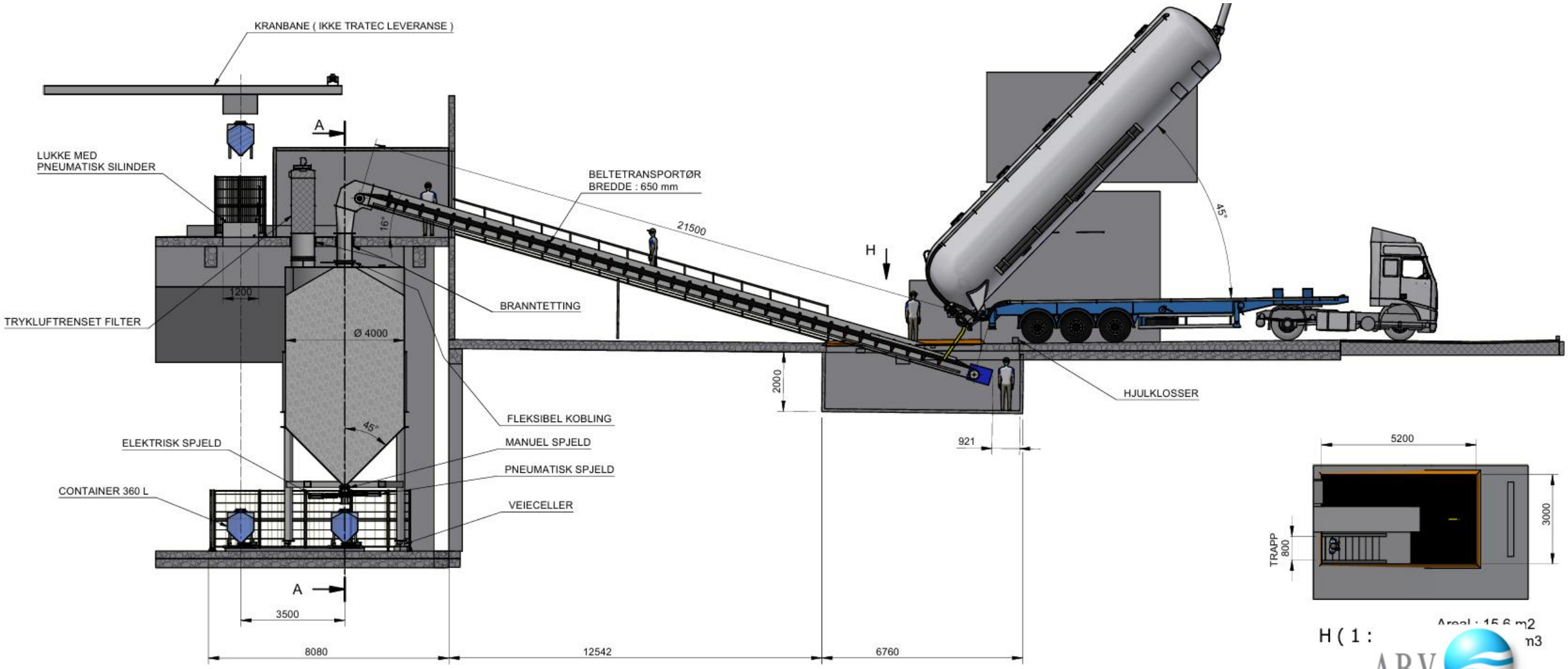


Returvannbassenget er stort og nivået skal holdes høyt for å ha mest mulig homogent innhold.

Etterfylling av marmor

- Hvordan etterfylle marmor uten at returstrømmens vannkvalitet endres vesentlig.
- Forsøk, erfaring og antagelser gjorde at vi ønsket å etterfylle tørt og uten å blåse det inn i filteret.
- Vi gikk ut med en konkurranse som etterspurte en doseringsrobot som skulle tilføre filteret en gitt mengde marmor i begynnelsen av hver spyling.
- Den gitte mengden skulle slippes ned i filteret når filteret var tappet ned, som første trinn i spyleprosessen.
- Mengden tilsvarer forbruket gjennom en filtersyklus.

Marmor etterfylling.



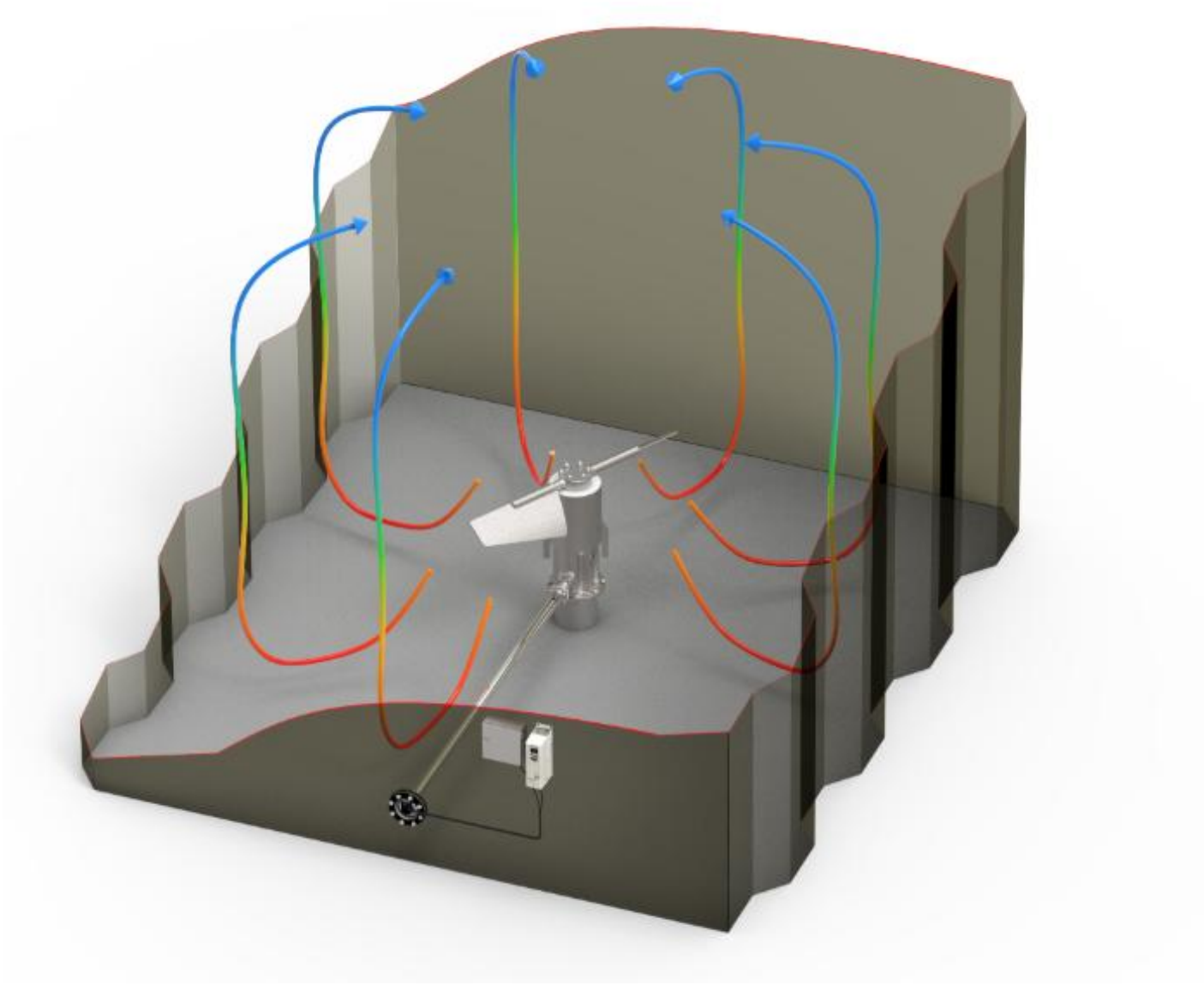
H (1 :

Areal : 15.6 m2

m3

ABV

I slamlageret holdes slammet i suspensjon før det mates til sentrifuger.



Omrøring ved bruk av agitatorer som presser vannet ned, utover mot ytterveggene og vertikalt oppover langs ytterveggene i tanken. Omrører med lavt omdreininghastighet og høyt trykk mot sedimentene på bunn bringer slammet i suspensjon.

Sikker og bærekraftig drift.

Begreper som til tider kan stå mot hverandre.
Ja, - det spørres og det spørs!

- Sikker drift handler om å sikre vannet mot forurensning, sabotasje og teknisk svikt:

- Tilstrekkelig barrierer.
- Fysisk sikkerhet
- Digital sikkerhet
- Nødvendig redundans

- Bærekraftig drift handler om å minimere miljøavtrykk og sikre ressursen vann for fremtiden:

- Klimatilpasning
- Reduksjon av vannlekkasjer
- Energieffektivisering
- Kompetansehevning

Bærekraftig drift i ABVs tilfelle.

- Returstrømmer ført tilbake på inngangen reduserer vannuttak fra kilden. (krafttapserstatning)
- Redusert vannuttak gir mindre strømkost for å løfte vannet, til distribusjonshøyde.
- Returstrømmer gir mindre offentlige avgifter til avløp.
- Ekstra jerndosering i filter under modning gir mindre modningsvann.

Sikker drift i ABVs tilfelle.

- Anlegget er bygget inn i fjell
- Anlegget er linjedelt og har redundans på viktig roterende utstyr
- Anlegget har stor fleksibilitet og store volumer på returvannbasseng og fortykker.
- Anlegget har tilstrekkelig antall barrierer
- Anlegget har høy data-/styringssikkerhet
- Anlegget kan koples om til å levere desinfisert råvann