Fjellbassenger i Bergen.
Hva gjør vi i Bergen Vann for å sikre vannkvaliteten

VA konferansen, Molde 19-20 oktober 2021

Christian Mack & Annie Bjørklund, Bergen Vann
Seksjonsleder VD Vannkvalitetsansvarlig

bergen vann

Agenda

- Bakgrunn
- Bergen Vann sin filosofi
- Verifisering av vannkvalitet
- Konkrete tiltak siste årene
- Oppsummering

Bakgrunn

- Bergen har utfordrende landskap

  ⇒et komplisert distribusjonsnett

  Ca 900km offentlig nett

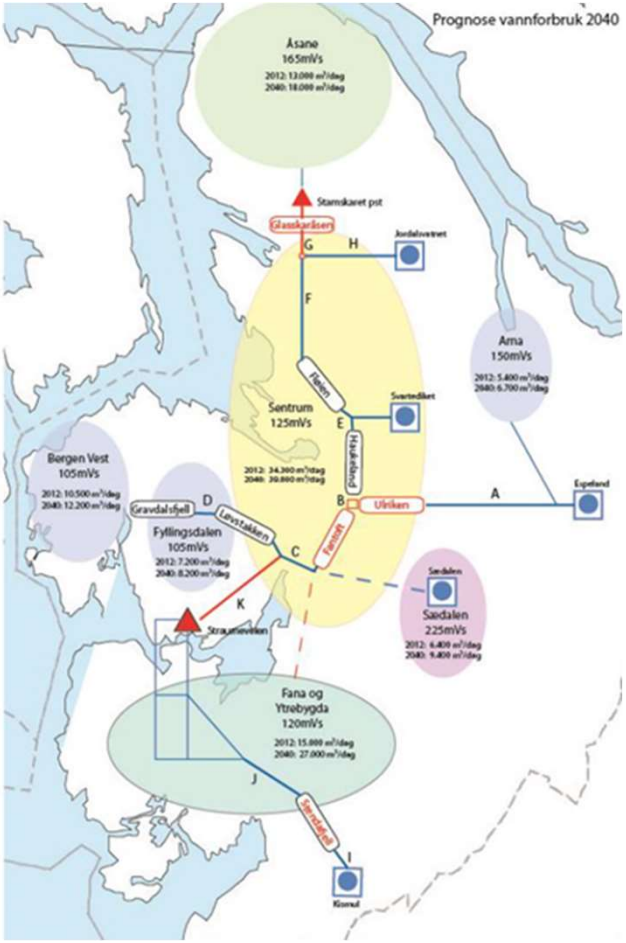
  80 pumpestasjoner

  Over 30 høydebasseng

Mange høydebasseng og overføringstuneller:

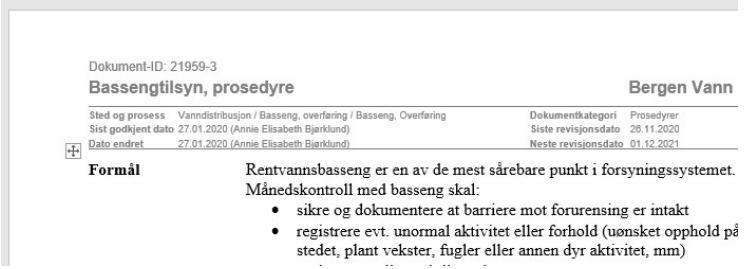
- 33 høydebassenger/overføringstuneller på ledningsnettet
- Totalt vannvolum ca 250.000 m3
- Lengde ca. 40 km, den lengste er ca 4 km lang
- De fleste er råsprengte fjellbasseng
- Kun to fjellbassenger har bebyggelse over

Overføringstunneller	Lengde [m]	Volum vann [m3]
Mulen/Fløyen	2170	40.000
Haukeland	1500	30.000
Fantoft	2420	25.000
Ulriken	3975	30.000
Løvstakken	2030	20.000
Gravdal	1270	15.000
Glasskaråsen	1080	6.000



Vår filosofi

1. Vannbassengene er distribusjonsnettets svakeste punkt
2. Bassengene skal være tette = trygge
   - Måneds- og årskontroller, med egne prosedyrer og rapporteringsrutiner



Dokument-ID: 21959-3

Bassengtilsyn, prosedyre — **Bergen Vann**

Sted og prosess	Vanndistribusjon / Basseng, overføring / Basseng, Overføring	**Dokumentkategori**	Prosedyrer
Sist godkjent dato	27.01.2020 (Annie Elisabeth Bjørklund)	**Siste revisjonsdato**	26.11.2020
Dato endret	27.01.2020 (Annie Elisabeth Bjørklund)	**Neste revisjonsdato**	01.12.2021

Formål

Rentvannsbasseng er en av de mest sårebare punkt i forsyningssystemet.
Månedskontroll med basseng skal:

- sikre og dokumentere at barriere mot forurensing er intakt
- registrere evt. unormal aktivitet eller forhold (uønsket opphold på stedet, plant vekster, fugler eller annen dyr aktivitet, mm)

   - ROS skal avdekke sårbarhet
3. Analyser av vannprøver skal bekrefte pkt 2

Prosedyrer og tiltak mhp. fjellbasseng -endringer etter Askøyhendelsen ?

1. Rutineprøvetaking, ukeprøver: utløpet av 9 spesielt utvalgte basseng, de andre fanges opp i knutepunkter nedstrøms (**ingen endring**)
2. Klorering inn/ut fra basseng ved funn; (**ingen endring**)
3. Fysiske tiltak på basseng ved funn (**ingen endring**)
4. Prosedyre ved reingjøring av bassenger; drypprøver og geolog (**økt fokus**).
5. Rutineprøvetaking alle basseng (**vesentlig intensivert**)
6. ROS basert prøvetaking utløp samtlige basseng (**ny**)

bergen vann

5. Rutineprøvetaking av samtlige basseng som ikke undersøkes ukentlig (vesentlig intensivert)

Før juli 2019:

- Ekstra prøvetaking av basseng hver høst etter mye nedbør for å se etter tegn på innlekkasje. (Ikke av basseng som inngikk i ukentlig rutinekontroll)
- Enkelte basseng ved spesielle behov, eller dersom vi fant forurensning i rutineprøver

Etter juli 2019:

- Månedlige prøver av alle basseng som ikke inngår i ukentlig rutinekontroll
- Totalt 23 bassenger, 30 kamre

  Vi har montert egen prøvetakingskran på samtlige basseng da vi ikke ønsker å ha mye aktivitet i tilknytning til åpent vannspeil.

bergen vann

6. Risikobasert prøvetaking av bassenger for vurdere fare for innlekking (ny)

Retningslinjer:

- Det skal ikke regne i en periode på flere dager (helst en uke)
- Det skal komme MYE nedbør, helst styrtregn, som varer minst 2-3 dager.
- Ta prøver fra utløpssiden av bassenget
- Ta prøver fra begge kamre hvis det er flere
- Ta doble vannprøver fra overflaten av bassenget (med egen prøvetakingsstang)
- Ta doble vannprøver av bunnvannet i bassenget (egen prøvetakingskran er montert)

bergen vann

Resultat av bassenganalyser siden juni 2019

1. **Ukentlige rutineprøver fra 9 bassenger**
   2 bassenger, kunne ikke bekreftes med omprøver
2. **Månedlige bassengprøver fra 23 bas/30 kamre**
   3 bassenger, kunne ikke bekreftes med omprøver
   3 bassenger, bekreftet med omprøver, reell innlekkasje
   2 bassenger med interne problemer
   1 basseng - vet ikke enda
3. **Risikobasert prøvetaking (22 bas/88 prøver)**
   3 bassenger, kunne ikke bekreftes med omprøver

Kort oppsummert etter 26 mnd:

- **3 reelle funn på grunn av lekkasje fra tak/vegger**
- **6 funn vi ikke kunne bekrefte med omprøver**
- **2 funn med interne problemer, ikke innlekk/hygienisk forurensning**
- **De reelle funnene ble gjort i prøver tatt på SOMMEREN!**

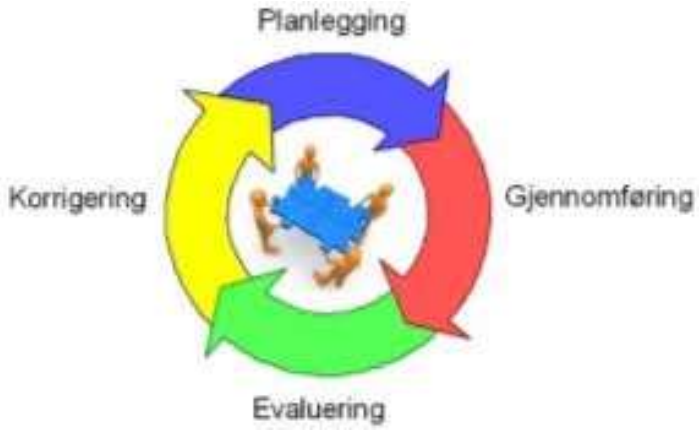
- **Erkjennelse at jo mer vi sjekker, jo mer finner vi**

bergen vann

Konkrete tiltak på HB siden 2019

- Askøyhendelsen ikke avgjørende for vårt fokus, men var en akselerator

⇒ Økt bassengfokus
⇒ Økt prøvetakingsaktivitet
⇒ Gir flere funn
⇒ Medfører flere tiltak
⇒ Økt bassengfokus



Fysiske tiltak, rehab av Bjøllebotn basseng

Bakgrunn:

- Et mindre HB, 2 x 80m3
- Påvist E. Coli juli 2019 i rutineprøve
- Tømt og inspisert. Funn av innlekk fra terreng (bakfylling)

Tiltak:

- Etablerer eget prosjekt
- Vurdert ulike alternativer.
- Valgt rehab. Beskrevet i Vannspeilet våren 2021

bergen vann

KONSEPTVALGSTUDIE - INTERN

819048

Bjøllebotn Høydebasseng

BERGEN
KOMMUNE

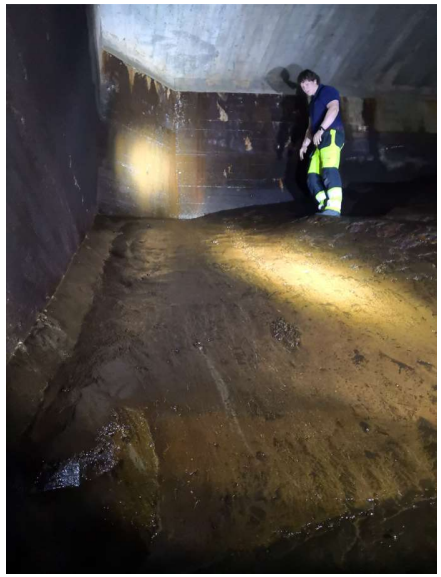
Fysiske tiltak, bygge nytt Riplegården

Bakgrunn:

- Et stort HB, 2 x 1800m3
- Teknisk kulturminne (krigsminne)
- Påvist E. Coli juli 2019 i rutineprøve
- Tømt og inspisert. Funn av innlekk fra terreng (bak/overfyllinfg)

Tiltak:

- Etablerer eget prosjekt
- Vurdert ulike alternativer.
- Valgt nybygg.



bergen vann

Eksisterende HB-ventilkammer med pumpestasjon og vannledninger inn/ut kan ikke flyttes/legges om - påtenkt å opprettholde/beholde den slik at det tilpasset/integreres med det nye bassenget.
HB + TILKOMST
TRIM - LEK
P= 100 m²
V2= 440 m³
V/= 580 m³
~215 m² (533)
P= 45 m²
P= 300 m² (457)
Påtenkt nytt høydebasseng (HB) i plasstøpt betong bestående av 2 stk. kammer (V1+V2).
Dvs., omsøkt areal meint å disponere for bassengformål =<215m2 (15x7+10x8+6x5) av total areal ca. 660m2 (33x20) som er regulert for lek iht. gjeldende reg. plan 5890000.

Fysiske tiltak mot innlekk, Fagerdalen HB

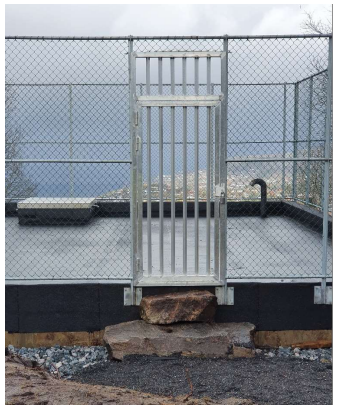
Bakgrunn:

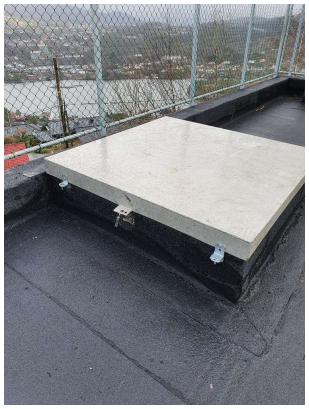
- Funn av koliforme bakterier juni 2019 Påvist E. Coli juli 2019 i rutineprøve
- Tømt og inspisert. Ingen funn av innlekk
- Basseng av betong
- Bakfylling
- Friluftsområde med benker og grillplasser

Tiltak:

- Driftsutbedring
- Fjerning av bak-overfylling
- Ny tekking
- Adkomstsikring

bergen vann





Fysiske tiltak, ledning gjennom Rognåsen

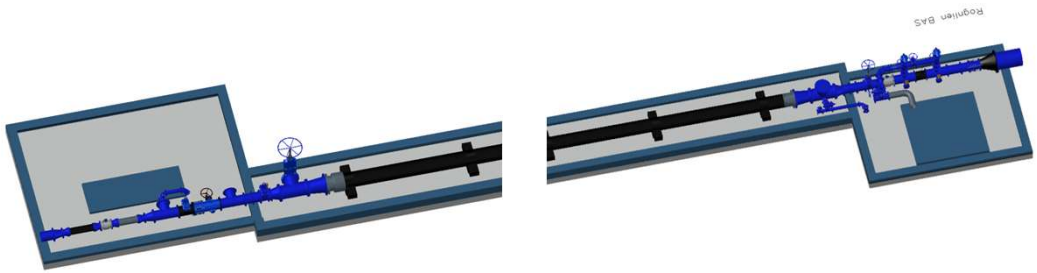
Bakgrunn:

- Overføringstunell 570m/bufferbasseng
- Funn av E.Coli og koliforme bakterier juli 2020
- Tømt kontrollert og rengjort
- Solid overdekning
- Innlekkproblem for 10 år siden
- Omfattende prøveplan over flere mnd
    - Ikke mulig å påvise bakteriekilde

Tiltak:

- Kan ikke garantere mot fremtidig innlekk
- Vurdert bufferbehov
- Besluttet å legge 500mm ledning gjennom

bergen vann


Regnitzen BAS

Fysiske tiltak, UV rensing Stamskaret pmp

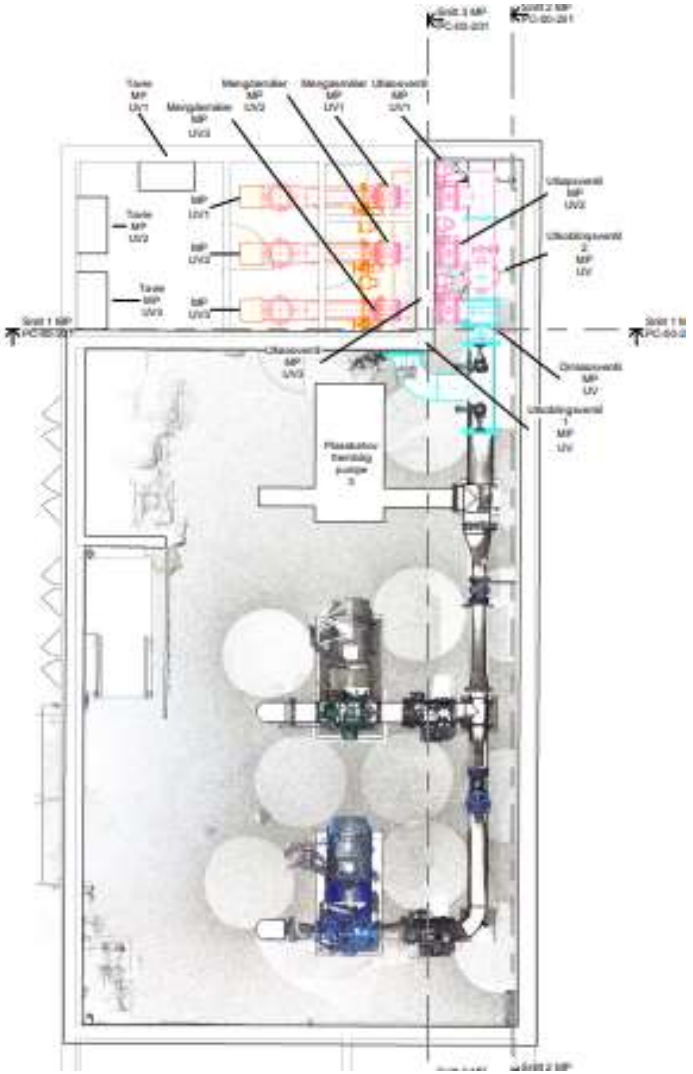
Bakgrunn:

- Stamskaret pumpestasjon (2x650m3/t) forsyner mesteparten av nordre bydel, ca 50.000 personer.
- Tilførsel går via Glasskaråsen overføringstunell med begrenset overdekning og bebyggelse.
- Rutineprøver kun et øyeblikksbilde

Tiltak:

- Vurdert ulike former for tiltak
- Pumpestasjon bygges om og tilføres 3stk UV aggregat
- BVs første tilfelle av permanent vannbehandling i distribusjonsnettet

bergen vann



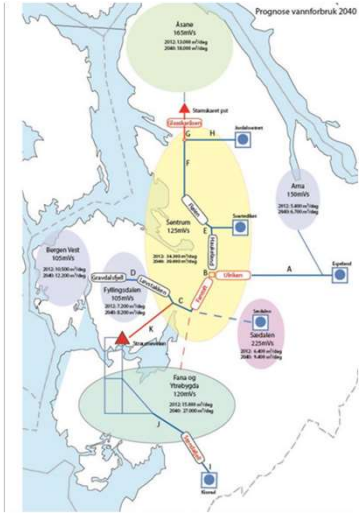
Fysiske tiltak, TROV robotrengjøring

Utfordring:

- Lange overførings vanntunneller.
- Ikke vært teknisk mulig å rengjøre tidligere
- Uviss tilstand i mange år

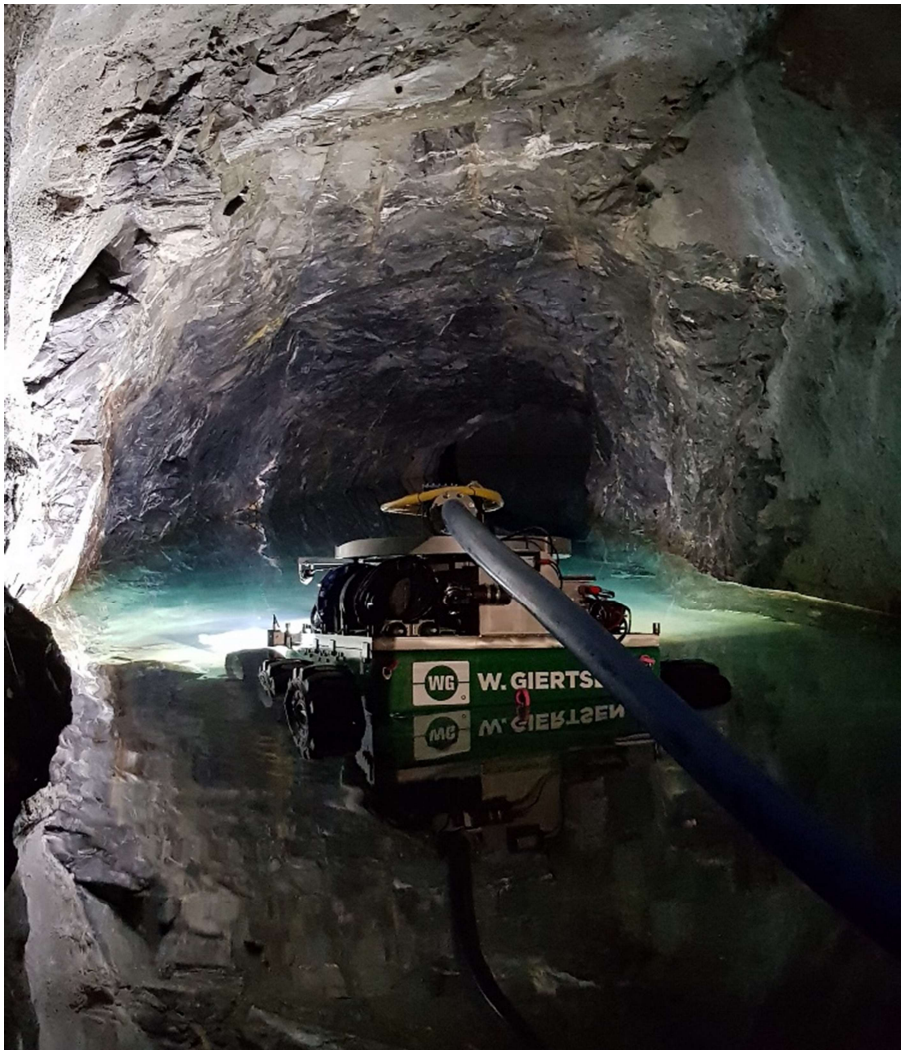
Tiltak:

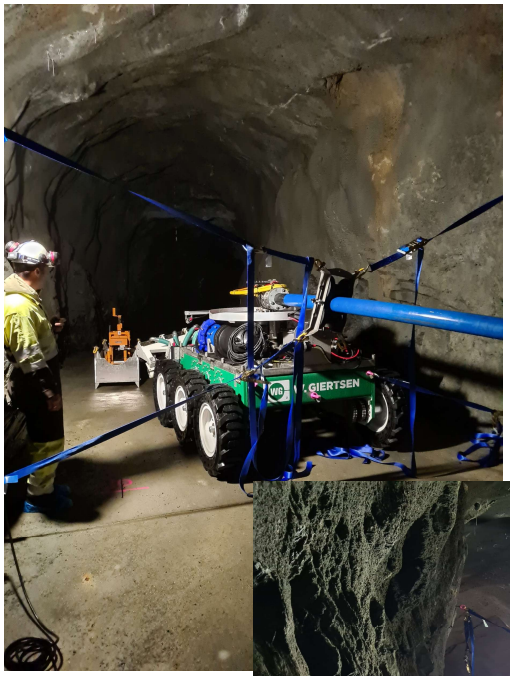
- TROV robotrengjøring. Prosjektstart 2015. I drift 2020
- Økt fokus på sedimenter og sediment innhold
- Egne prøvetakingsaktiviteter ifm rengjøringsoperasjoner



Overføringstunneller	Lengde [m]	Volum vann [m3]
Mulen/Fløyen	2170	40.000
Haukeland	1500	30.000
Fantoft	2420	25.000
Ulriken	3975	30.000
Løvstakken	2030	20.000
Gravdal	1270	15.000
Glasskaråsen	1080	6.000

bergen vann





Oppsummering

- Vannbassengene vårt svakeste punkt
- Gode rutiner er bærebjelken i sikker vannkvalitet
- Vannprøver viktig for å verifisere
- Bakfylling/overdekning en utfordring
- Utilgjengelige basseng en utfordring
- Behov for mer kunnskap om sedimenter

bergen vann