

Beskrivelse - Vannbehandlingsanlegg

OSC-30-H004-M-BES-00001

B7



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K203
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Multiconsult
Utskriftsdato	26.08.2022
Sist endret	26.08.2022
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

1 Innhold

2	Introduksjon	5
2.1	Definisjoner og uttrykk	5
2.2	Forventet levetid	5
2.3	Regler og forskrifter	5
3	Forutsetninger og krav til vannbehandlingsanlegget	6
3.1	Krav til drift og nivåregulering	6
3.2	Krav til vannkvalitet	7
3.3	Redundans	7
4	Filteknologi	8
5	Pumpekapasitet	8
6	Dimensjonering og volum av anlegg	8
6.1	Havbassenget (OB)	9
6.2	Sjøgangsbassenget	9
6.3	Balansetanker	9
6.4	Kalibrerings-basseng	9
6.5	Dimensjonering rørføringer	10
7	Rør og Layout – arrangement	10
7.1	Havbassenget (OB)	11
7.1.1	Fra basseng til renseanlegg	11
7.1.2	Fra renseanlegg til basseng	12
7.2	Sjøgangsbassenget (SMB)	12

7.2.1.....	Fra basseng til renseanlegg	12
7.2.2.....	Fra renseanlegg til basseng	13
8.....	Vanndistribusjon	14
9.....	Miljø og temperaturregulering	14
9.1.....	Behov for varmeregulering i basseng	14
9.2.....	Fordamping	14
10.....	Klorskid	14
11.....	Flokkuleringsskid	14
12.....	Materialvalg	15
13.....	EI- og automatisering.	15
13.1.....	Elektroanlegg	15
13.2.....	Kontrollkabinett	15
13.2.1.....	Krav til frekvensomformer	16
13.3.....	Krav til elektrisk utstyr og instrumentering	16
13.4.....	Kontroll og instrumentering:	16
13.4.1.....	Flowmåling, vannbehandlingsanlegg OB/SMB:	16
13.4.2.....	Pumpesystem OB/SMB:	17
13.4.3.....	Nivåmåling i OB/SMB:	17
13.4.4.....	Nivåmåling i balansetank OB/SMB:	17
13.4.5.....	Nivåmåling i grøft OB/SMB:	17
13.4.6.....	Filtersystem	17
13.4.7.....	Trimdokk	18

13.5	Overvåking	18
13.5.1	Trykktransmittere	18
13.5.2	Lekkasjevakt	18
13.5.3	Instrumentering for vannkvalitet og temperatur	18
13.6	Lokal styring	18
13.7	Interface til HLCC og MIS	18
13.7.1	Grensesnitt i HLCC	18
13.7.2	Styring fra HLCC:	19
13.7.3	Utstyr status til HLCC:	19
13.7.4	Sanntidsmåling	19
13.7.5	Datalogging	20
13.7.6	Maskinsikkerhet	20
13.7.7	Grensesnitt til MIS	20
14	Vedlikehold, spesialverktøy og reservedeler	20
15	Installasjon og igangkjøring	20
16	Referanser	20

0 Introduksjon

Denne beskrivelsen vil spesifisere krav og føringer for vannbehandlingsanlegget inkludert tilhørende automatiseringsanlegg. Vannbehandlingsanlegget forutsettes levert som ett komplett renseanlegg, med doseringsanlegg for klorbehandling og flokkulering, røranlegg for selve renseanlegget inkludert tur og retur til bassengene, montering, styreskap og automasjon osv.

0.1 Definisjoner og uttrykk

Definisjon:

Selskapet:	Statsbygg, som er statens sentrale rådgiver innen bygg og eiendom, bygningssjef, eiendomsforvalter og eiendomsutvikler.
Totalentreprenør:	Betyr den part som er navngitt som sådan i kontrakt
Underleverandør:	Betyr tredjemann som har inngått avtale med totalentreprenøren om levering av varer eller tjenester i forbindelse med arbeidet.
Sluttbruker:	Sintef Ocean og NTNU
Arbeid:	Betyr alt arbeid som leverandøren skal utføre i henhold til kontrakten

Forkortelser:

GUI	-	Graphical User Interface
HLCC	-	HydroLab Centralized Control
OB	-	Ocean Basin (Havbasseng)
OSC	-	Ocean Space Centre
PLC	-	Programmable Logic Controller
PTP	-	Precision Time Protocol
SMB	-	Seakeeping and Manoeuvring Basin (Sjøgangsbasseng)
WGS	-	Wave Generation System
MIS	-	Main integration system
mVs	-	Meter vannsøyle
TE	-	Totalentreprenør

0.2 Forventet levetid

Det skal leveres utstyr med forventet levetid på 30 år.

0.3 Regler og forskrifter

Alt arbeid skal være i samsvar med siste versjoner av norske regler og forskrifter, og spesielt følgende:

- NS 13480 Ventil og rørspesifikasjon

- Maskinforskriften FM FOR-2009-05-20-544
- EU Machine directive 2006/42/EC
- NEK EN 60204-1 Maskinsikkerhet – Maskiners elektriske utrustning – Del 1: Generelle krav
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg. - FSE
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg. FEL
- EMC krav: NEK EN 61000-6-2 and NEK EN 61000-6-4.
- NEK 400:2022 Elektriske bygningsinstallasjoner

Listen er ikke uttømmende, og det er siste versjon av lover og regler som gjelder.

1 Forutsetninger og krav til vannbehandlingsanlegget

Det skal tilstrebes stor grad av automatisering av anlegget, med minst mulig grad av manuelle prosesser. På grunn av fleksibilitet til drift og vedlikehold samt redundans skal vannbehandlingsanlegget bestå av to separate renseanlegg som skal kunne driftes uavhengig av hverandre. Disse skal være knyttet til hvert av bassengene, havbassenget (OB) og sjøgangsbassenget (SMB). Dersom en sirkulasjonskrets/ett renseanlegg er ute av drift, skal det være mulig å rense begge bassengene med det andre renseanlegget i en begrenset periode. I en slik modus vil man kun ha 50% kapasitet til vannbehandling i begge bassengene. Denne funksjonen må ivaretas dersom dimensjoneringen til OB og SMB vurderes ulikt, se kap.6.

Det forutsettes at vannrenseanlegget sørger for en stabil vannkvalitet i henhold til krav listet i kapittel 3.2. Innløp og utløp til bassengene skal ikke påvirke pågående bølge/strømningsforsøk. I forbindelse med enkelte forsøk skal det være mulighet for å kunne tilsette partikler lokalt i bassengene for optiske målinger, samt hastighetsmålinger.

1.1 Krav til drift og nivåregulering

- Separate filter for hvert basseng, OB og SMB
- Separat pumpesett for hver sirkulasjonskrets/basseng
- Felles kloranlegg med separat og automatisk dosseringsenhet for tilføring av klor til OB og SMB.
- Felles flokkuleringsanlegg med separat og automatisk dosseringsenhet for tilføring av fellingskjemikalier til OB og SMB.
- Separate balansetanker med kapasitet til returspyling av filtre i tilhørende sirkulasjonskrets/basseng, samt kapasitet til å ta imot vann fra tømning av trimdokk og kalibreringsbasseng.
- Separat UV-filter for hver sirkulasjonskrets.
- Rensing/spyling av filtre skal være en automatisert prosess og må ikke påvirke vannstanden i OB/SMB. Etter spyling av filtre skal systemet automatisk gå tilbake til normal operasjon.
- Vannbehandlingsanlegget skal kunne sirkulere og filtrere volumet av bassengene og vannkanalene innen en uke.
- Vann nivået skal være konstant, og systemet må kompensere for fordamping, eventuelle lekkasjer samt tømning og fylling av trimdokk.

- Vann nivå i OB skal ha et maksimalt avvik på +/- 1mm fra sett-punkt.
- Vann nivå i SMB skal ha et maksimalt avvik på +/-1mm fra sett-punkt.
- Vann temperatur skal ha et sett punkt på 15°C med et maksimalt avvik på +/-2 °C
- Tilført vann (fra offentlig nett) skal renses gjennom filtersystemet før det tilføres bassengene, dette gjelder både første gangs oppfylling og etterfylling av bassengene. Dette er for å ivareta vannkvalitet og sikt i vannet.
- Ved eventuell tømning av bassengene skal vannet slippes tilbake til kommunalt nett via overvannsnett og tilhørende fordrøyningsmagasin sydøst for fløy B, uten å overbelaste fordrøyningsbassengene.
- Vannrenseanlegget leveres med et full-automatisert kontroll system med lokalt styrepanel/SCADA samt grensesnitt til overordnet kontrollsystem HLCC (HydroLab Centralized Control) og overordnet forrigling system MIS (Main Interlocking system)

Ref. 1.

1.2 Krav til vannkvalitet

Vannkvalitet, tetthet, viskositet og temperatur holdes så stabilt som mulig da disse parameterne påvirker både strømning over testobjekter samt kalibreringsfaktoren for måleinstrumenter. Innenfor de gitte grensene er det viktigere med stabile forhold enn absolutte krav til vannkvalitet.

Vannkvaliteten må også være er minst mulig aggressivt mot stål og betong, samt stabil og uniform i hele volumet til bassenget.

Beskrivelse	Krav
pH	Min/middel/maks: 6,8/7,5/8,0
Turbiditet	Vannkvalitet skal sikre god sikt for foto, video og optiske måleteknikker. FNU < 0,3 og fargetall < 1
Ledningsevne/konduktivitet i vann	Ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$): Må være stabil
Vanntemperatur	Må være stabil. Forutsatt 15°C +/-2°C
Klorinnhold	Forutsatt 1ppm
Mulighet å utføre lokale forsøk i bassengene ved å tilsette partikler for strømningsforsøk (optisk målinger, eller hastighets måling).	Partikkelstørrelse: 100 μm Mengde: ca. 10-20 kg Hyppighet: 3-4 ganger/år

1.3 Redundans

Følgende krav til redundans gjelder for hver sirkulasjonskrets/vannbehandlingsanlegg:

- 2*100% pumpekapasitet
- 1*100% filterkapasitet
- 1*100% klorbehandling

- 1*100% UV-behandling
- 1*100% doseringsanlegg for utfelling

2 Filtertechnologi

Filter skal kunne fjerne korrosjonsprodukter og smuss ned til 1 µm. Sandfilter er en velprøvd og velfungerende rensemetode, og er i tillegg vedlikeholdsvennlige. Det er besluttet at dette anlegget skal være ett fullskala sandfilteranlegg. Alt vann skal gå gjennom sandfiltrene, mens en delstrøm i tillegg skal gå via kullfilter. Ref.2.

Filtrene skal spyles automatisk. Dette skal gjøres på natt og i helg, som normalt er en rolig periode i forhold til kjøring av forsøk. I tillegg til sand –og kullfilter skal det settes inn UV-filer inline etter filtrering for hvert renseanlegg.

Som nevnt i kapittel 3 skal vannbehandlingsanlegget bestå av to separate renseanlegg som skal kunne driftes uavhengig av hverandre. Det ene anlegget skal være tilknyttet OB og det andre skal være tilknyttet SMB.

3 Pumpekapasitet

Det forutsettes 2*100% pumpekapasitet for hver sirkulasjonskrets for fleksibilitet ved drift og vedlikehold samt redundans. Sirkulasjonspumper skal benyttes for returspyling av filtrene, med bruk av nødvendige automatventiler for styring og regulering.

- Det installeres 2 separate pumper på system for å pumpe **vann ut** av bassenget for å oppnå redundans.
- Det installeres 2 separate pumper på system for å pumpe **vann inn** til bassenget for å oppnå redundans.
- Hver sirkulasjonskrets skal dimensjoneres for å kunne pumpe 400 m³/t. Under normal drift skal det hentes ut 200m³/t fra grøft og 200m³/h fra bunnen av bassenget slik at samlet vannmengde ut fra bassenget tilsvarer 400m³/t. Det skal også være mulighet for at hele mengden kan hentes fra bunn eller grøft. Detaljeres i samspillfase etter at leverandør er valgt.

4 Dimensjonering og volum av anlegg

Dimensjoner på basseng, senterpit, strømningskanaler, trimdokker og bevegelig gulv er avgjørende for kapasitetsberegning til renseanleggene. Dersom disse dimensjonene endres må også kapasiteten justeres.

Som utgangspunkt for vannrensekonsept skal renseanleggene håndtere ca. 60 000m³ hver, ettersom begge renseanleggene skal være mest mulig like med tanke på utstyr og utforming. Totalt volum i sjøgangsbassenget er noe mindre enn volumet i havbassenget. Rensekriteriumet for anlegget er at det totale vannvolumet på ca. 120 000m³ skal ha gått gjennom renseanlegget i løpet av en uke. En uke tilsvarer utskiftingshyppigheten til det eksisterende renseanlegget.

Det er også ønsket at renseanleggene til hav –og sjøgangsbasseng dimensjoneres likt. Hvis det som kostnadsreducerende tiltak likevel velges å dimensjonere renseanleggene ulikt må funksjonen i forhold til redundans fortsatt ivaretas, eventuelt avklares med Byggherre og bruker.

Ved fylling og ved eventuell tømning av bassengene, skal mengde og hastighet avtales særskilt med Trondheim Kommune. Dette kan eventuelt sees på nærmere i samspillfasen.

4.1 Havbassenget (OB)

Dimensjon og vannmengde i havbassenget (OB):

$$B*L*D=50*60*14 = 42\ 000\ m^3$$

$$PIT: B*L*D=7,5*7,5*16 = 900\ m^3$$

$$\text{Strømningskanaler} = 26\ 129\ m^3$$

$$\text{Trimdokk: } (2 \times 10) + (5 \times 7) = 55\ m^2 \times 3,1 = 170,5\ m^3$$

$$\text{Bevegelig gulv (fratrekk)} = 800\ m^3$$

$$\text{Totalt: } 68\ 399,5\ m^3$$

Kapasiteten/gjennomstrømningen renseanlegget som er knyttet til havbassenget skal være

$$68\ 399,5\ m^3 / 168\text{t/uke} = \mathbf{407\ m^3/t.}$$

Balansetank OB: Skal ha kapasitet opp til 200 m³

4.2 Sjøgangsbassenget

Dimensjon og vannmengde i sjøgangsbassenget (SMB):

$$B*L*D=40*130*6 = 31\ 200\ m^3$$

$$B*L*D=40*50*8 = 16\ 000\ m^3$$

$$\text{Trimdokk 1: } (2 \times 11) + (4 \times 3) = 34\ m^2 \times 3,1 = 105,4\ m^3$$

$$\text{Trimdokk 2: } 13 \times 2 \times 3,1 = 80,6\ m^3$$

$$\text{Totalt: } 47\ 386\ m^3$$

Kapasiteten/gjennomstrømningen renseanlegget som er knyttet til sjøgangsbassenget skal være 47 386 m³ / 168 t/uke = **282 m³/t.**

Balansetank SMB: Skal ha kapasitet opp til 200 m³

4.3 Balansetanker

Det skal leveres to helstøpte balansetanker i betong. I øvre del av balansetankene skal det settes inn mannluke for inspeksjon. Balansetankene skal være knyttet til hvert av bassengene OB og SMB. Størrelse på balansetanker er basert på volumet som skal håndtere returspyling av sandfiltrene, tømning av trimdokker og kapasitet i forhold til nødvendig reguleringsvolum. Det er avsatt areal tilsvarende 200 m³ for hver av balansetankene.

Det skal være nivåstyring i tilknytning balansetankene som skal kunne regulere nødvendig etterfylling av nettvann for å kompensere avdampnet vann fra bassengene. Les mer om dette i kap.13.4.4

4.4 Kalibrerings-basseng

Det skal være et felles kalibrerings-basseng i instrumenteringsverkstedet for OB og SMB. Bassenget skal være i størrelsesorden 2x2x1,5m og skal stå på gulvet. Kalibreringsbassenget kan gjerne være i glassfiber eller lignende, dette avgjøres i samspillsfasen. Vannprøve fra bassengene skal kunne

pumpes til kalibreringsbasseng fra det bassenget det skal kalibreres for. Drenering av kalibreringsbassenget gjøres ved at vannet slippes ned til balansetank for OB på selvfall. Fylling og tømning av kalibrerings-basseng opereres fra lokalt kontrollpanel.

4.5 Dimensjonering rørføringer

Dimensjonerende vannføring for begge vannbehandlingsanleggene er 400 m³/t. Rørføringene som ligger til grunn for følgende beregninger er plast, PE100 SDR 11, trykkklasse PN10.

Tabellen under viser dimensjonsberegninger for rørføringer i anlegget. Det totale trykktapet er grovt beregnet til å være ca. 20 mVs for begge linjer. Detaljerte trykktapsberegninger må utføres i detaljeringsfasen når piping layout er bestemt.

Dimensjon	Inv. Diameter [m]	Vannføring [m ³ /t]	Temp. [°C]	Kin. Viskositet [m ² /s]	Hastighet [m/s]	f
150 SDR11	0,123	67	15	1.45•10 ⁻⁶	1,69	0.020
200 SDR11	0,165	100	15	1.45•10 ⁻⁶	1,31	0.019
250 SDR11	0,204	200	15	1.45•10 ⁻⁶	1,70	0.018
355 SDR11	0,290	400	15	1.45•10 ⁻⁶	1,69	0.017

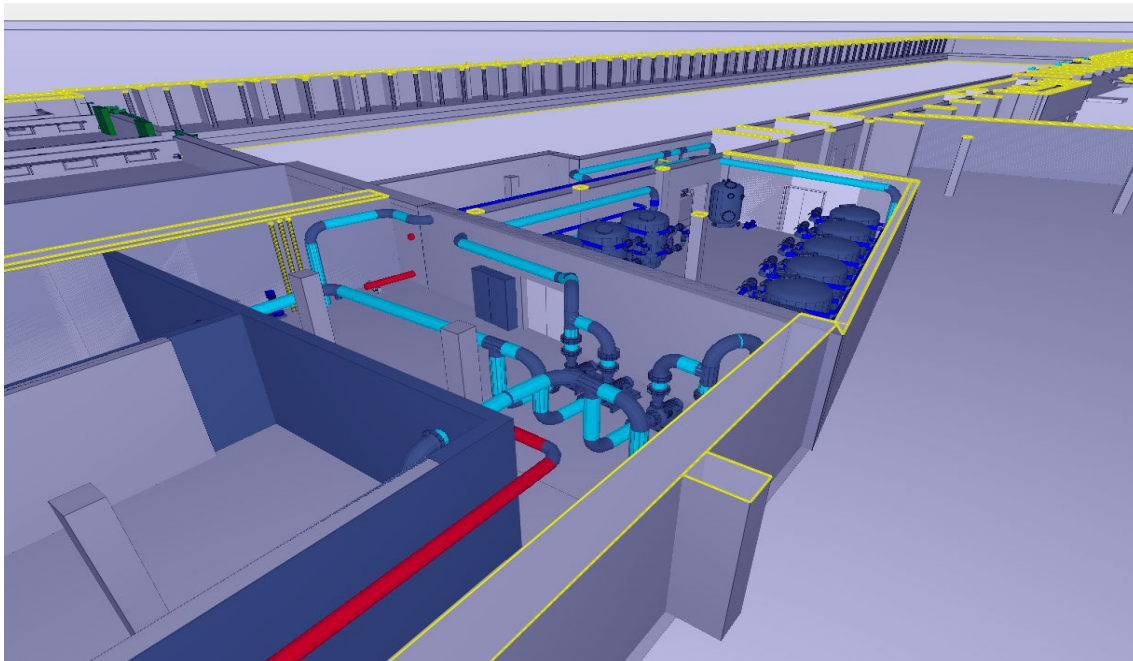
Linje	Trykktap [mVs]
Sjøgangsbasseng	~ 20
Havbasseng	~ 20

5 Rør og Layout – arrangement

Eksakte rørføringer, rørsupporteringer og layout må verifiseres og detaljeres i samspillsfasen. Det er avsatt arealer for teknisk rom/filterrom i plan 001, ved parkeringskjeller. I modellen og i P&ID er det blant annet lagt inn 6 sandfiltre og ett kullfilter per renseanlegg. Antall filtre og størrelse på disse er opp til leverandør av renseanlegget å beregne ut fra de forutsetninger og kapasiteter som er oppgitt i denne beskrivelsen.

For hele kapittel 7 henvises det til Ref. 3, aktuelle arrangement tegninger gitt i D15 - tegninger vannbehandlingsanlegg, samt ref. 4, 3D modell F9 fagmodeller BUT, vannbehandling.

Det forutsettes for øvrig at utforming av innløp og utløp i hvert basseng designes slik at disse ikke vil påvirke pågående bølge/strømningsforsøk i forhold til dimensjon, plassering, antall og utforming av eventuelle diffusorer. Store deler av rørføringer er planlagt med enten omstøpte rør eller bruk av foringsrør. Layout må sikre vedlikeholdsvennlighet, fleksibel installasjon samt interface og forankring mot betong, armering og andre prosessinstallasjoner.



Figur 1 Utsnitt fra modell, balansetanker og teknisk rom med filter

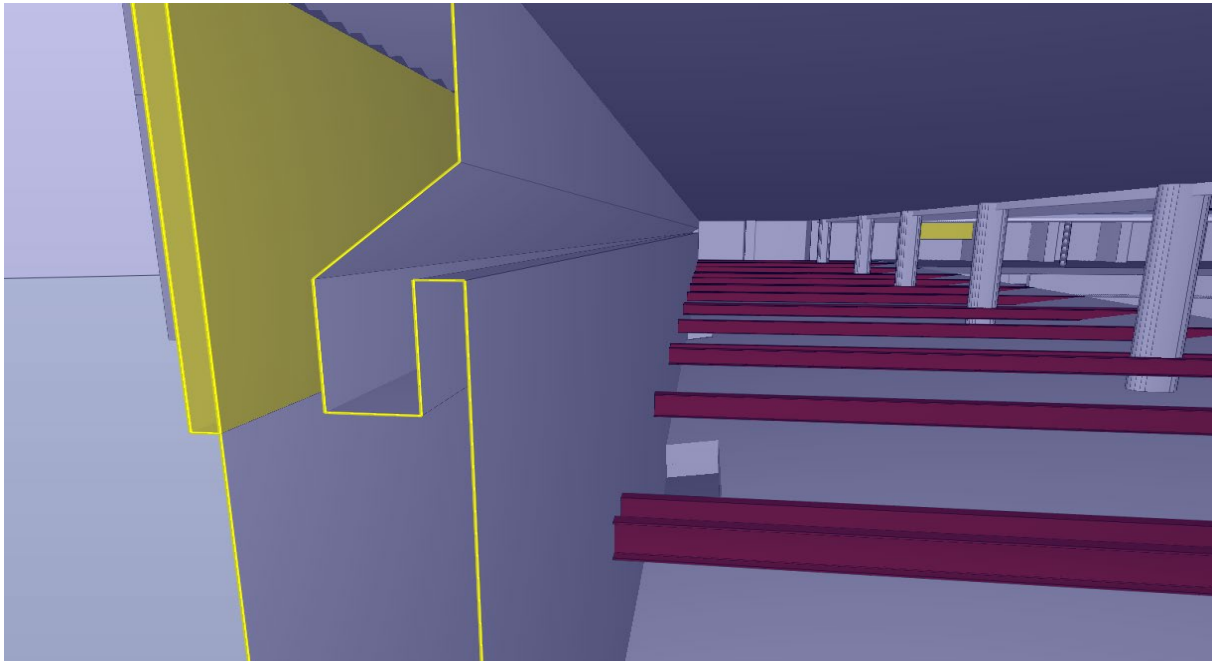
5.1 Havbassenget (OB)

5.1.1 Fra basseng til renseanlegg

I havbassenget sirkulerer det under normal drift ca. 400 m³ vann i timen. Vannet som skal gå fra bassenget og til renseanlegget skal kunne hentes både fra bunnen og overflaten av bassenget.

Fra bunnen av bassenget er det planlagt sugeledninger lagt i bunnbetongen. Disse to rørene skal følge bunnen inn mot senter av bassenget i nordenden og ledes til balansetanken for OB. Det er foreløpig tenkt to rør med størrelse DN 200, dimensjoner må verifiseres i detaljeringsfasen. I tillegg er det tenkt to mindre rør for å hente vann fra senterpit.

Vann fra overflaten samles via en renne i bassengveggen i sørenden av bassenget og ledes via rørføringer i en kulvert på østsiden av bassenget til balansetanken for OB. Rørdimensjonen er foreløpig beregnet til DN 250. Merk at det i enkelte driftssituasjoner må være kapasitet til full vannmengde.



Figur 2 Utsnitt fra modell, Overløpsrenne OB

Detaljer angående design av overløpsrennen må koordineres med betongarbeidet og er totalentreprenørens ansvar.

5.1.2 Fra renseanlegg til basseng

Renset vann som skal fra renseanlegget og tilbake til bassenget distribueres inn i bunnen av de to strømningskanalene som går på øst- og vestsiden av bassenget. Rørene er planlagt innstøpt i bunnen av bassenget med en foreløpig beregnet dimensjonen på DN 250.

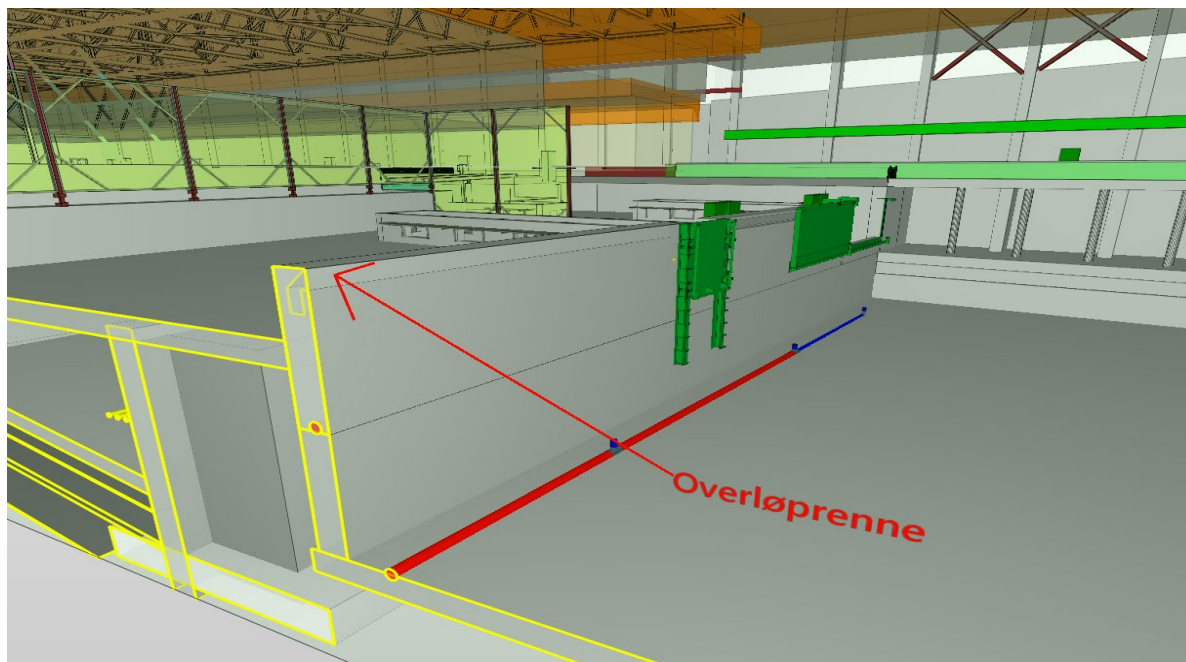
5.2 Sjøgangsbassenget (SMB)

5.2.1 Fra basseng til renseanlegg

I sjøgangsbassenget sirkulerer det under normal drift ca. 280 m³ vann i timen. På samme måte som i havbassenget skal vannet fra bassenget kunne hentes både fra bunnen i bassenget og fra overflaten.

Fra bunnen av bassenget er det planlagt med sugeledninger støpt i bunnbetongen. Disse skal følge bunnen fra sør-enden i bassenget og til balansetanken for SMB. Det er planlagt med 4 stusser til ett rør med størrelse DN 250.

Vann fra overflaten samles via to separate renner i vegg i sør-enden av bassenget. Disse er plassert mellom åpningen i trimdokkene og det østre hjørnet, og ledes i gulvet i trimdokkområdet til balansetanken for SMB. Rørdimensjonen DN 150/250.

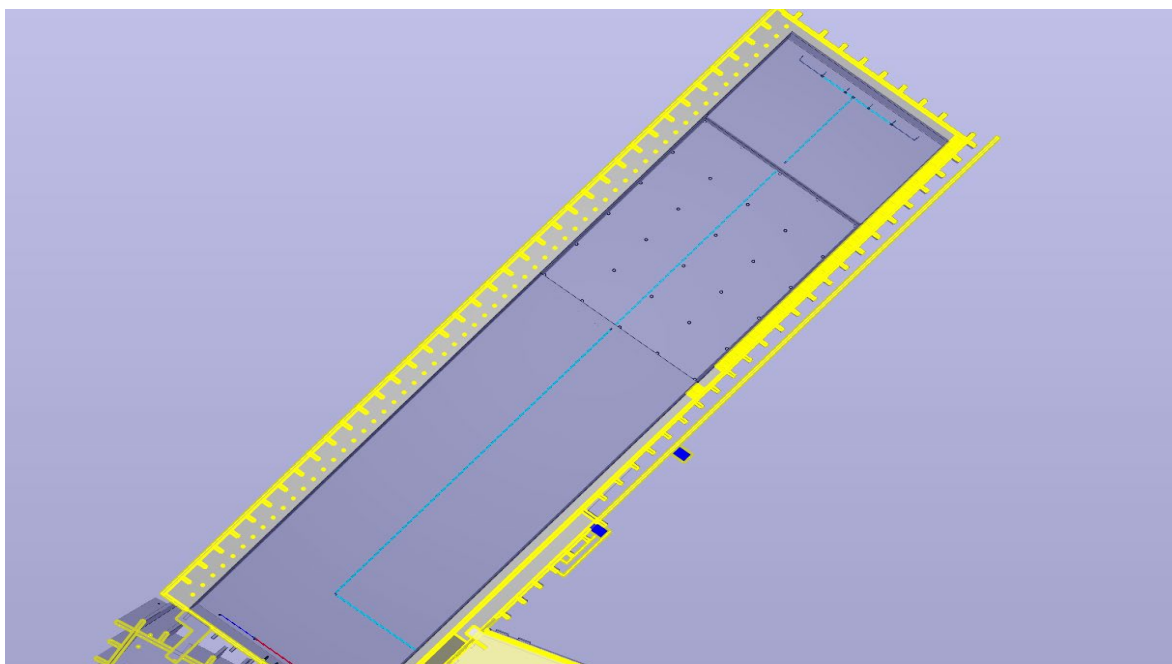


Figur 3 Utsnitt fra modell, Overløpsrenne SMB

Detaljer angående design av overløpsrennen må koordineres med betongarbeidet og er totalentreprenørs ansvar.

5.2.2 Fra renseanlegg til basseng

Renset vann som skal fra renseanlegget og tilbake til bassenget distribueres inn i bunnen i rør som er innstøpt i bunnbetongen helt til nord-enden av bassenget. Der forgrenes det utover bredden av bassenget. Rørdimensjon er foreløpig beregnet til DN 350. Det er planlagt 6 utløpsstusser, der stussene skal peke inn mot nordre bassengvegg.



Figur 4 Utsnitt fra modell, rørføringer i bassengbunn med innløp mot nordre bassengvegg

6 Vanndistribusjon

Rørentreprenør har med rør frem til påfylling av vann i utjevningstankene. Overløp fra utjevningstanker går til bygget avløpsnett / bunnledninger. Oversikt over hvor grensesnittet mellom vannbehandlingsanlegg og overordnet vanndistribusjon går kan ses i Ref 5. Vanndistribusjon – Grensesnitt.

7 Miljø og temperaturregulering

Vanntemperaturen i bassengene skal holde 15 °C +/- 2°C. Det skal ikke forekomme kondens på eller over konstruksjonene i bassengene. Ventilasjonsanleggene skal i minst mulig grad påvirke forholdene for kjøring av forsøk.

7.1 Behov for varmeregulering i basseng

For å holde temperaturen stabil skal det være mulighet til å regulere vanntemperaturen ved hjelp av varmevekslere. Disse skal kunne som kan benyttes til både oppvarming og kjøling alt etter behov. Det forutsettes at disse kan styres fra HLCC. automatisk. Det er forutsatt en veksler for hver rensekrets.

For Havbassenget forutsettes det varmeveksler med kapasitet 200 kW som vedlikeholds effekt. For sjøgangsbassenger forutsettes det varmeveksler for vedlikeholdsvarme på 350 kW. De samme vekslere skal også kunne benyttes for kjøling av basseng. Tur/retur temperaturer 50/30 for varmforsyning og 8/15 for kjøling. Rørøplegg tilknyttet varme- og kjøleanlegg leveres av rørentreprenør. Ref. 2.

7.2 Fordamping

Vann som fordamper i bassengene, må etterfylles med vann fra kommunalt nett. I forhold til totalt volum vil volumet vann som skal etterfylles være ganske lite. Det er lagt opp til at alt nettvann som kommer inn til bassengene skal gå inn på balansetanker og dermed gjennom renseanlegget før det slippes ut i bassengene, det er derfor vurdert at det ikke er behov for annen forbehandling av nettvannet.

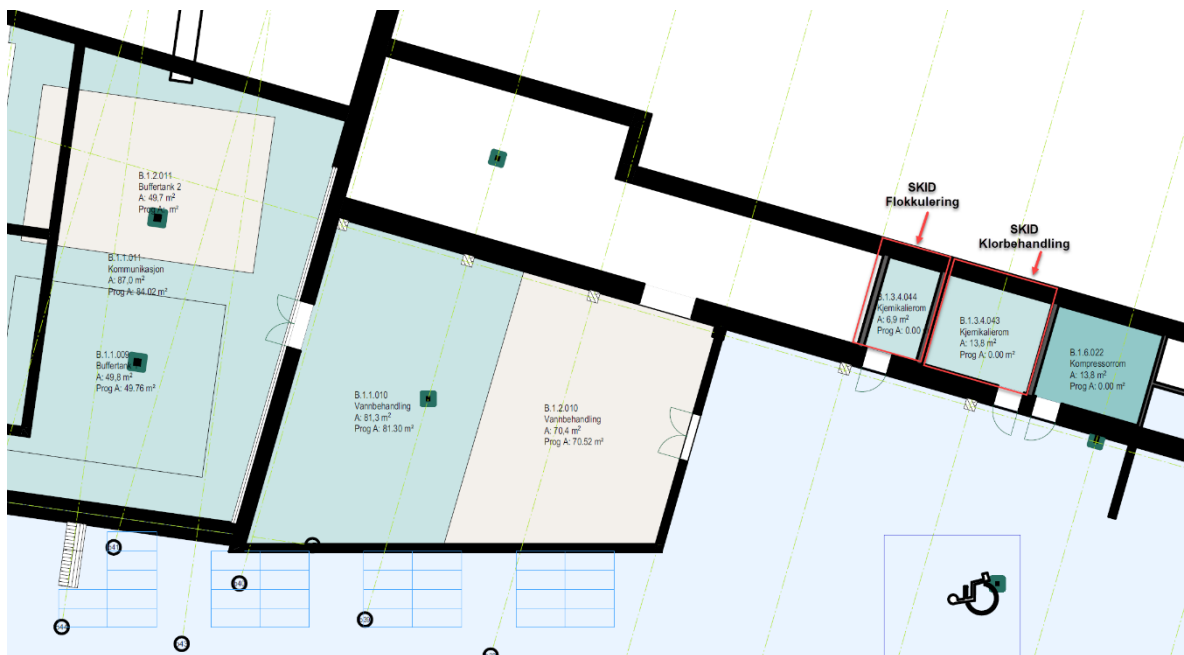
8 Klorskid

Det forutsettes at automatisk dosering utføres basert på erfaringstall, samt anbefalte grenseverdier for biologisk aktivitet. Klorforbruket er anslått til ca. 1ppm. Eksakt nivå må reguleres når anlegget settes i drift i forhold til å oppnå nøkkelkravene til vannkvalitet som er satt.

Det er avsatt ett areal på ca. 13 m² for kjemikalierom/klordoserings-skid ved teknisk rom i parkeringskjeller. Klordoseringen forutsettes kjøpt inn som en skid gjennom leverandør av vannbehandlingsanlegget. Detaljering og dimensjonering av denne forutsettes levert av leverandør av renseanlegget. Hvert basseng skal ha separat doseringsmulighet. Se figur 5

9 Flokkuleringsskid

Det er avsatt ett areal på ca 7m² hvor skid for flokkuleringsskud og doseringsenhet er tenkt plassert. Flokkuleringsskid forutsettes kjøpt inn som en skid gjennom leverandør av renseanlegget. Se figur 5



Figur 5 Utsnitt fra plantegning 001

10 Materialvalg

Materialkvaliteten på utstyr som rør og rørdeler, ventiler, instrumenter, tanker og pumper må vurderes. Anlegget skal leveres i en materialkvalitet som tilfredsstiller krav til levetid med tanke på korrosjon og annen degradering i det aktuelle miljø.

Stålkvaliteter som ansees som rustfrie i 1ppm Cl⁻, pH 6-8, 20 C samt polymere kvaliteter som PE, PEH eller lignende kan være gode kandidater.

11 EI- og automatisering.

11.1 Elektroanlegg

Alle elektroinstallasjoner skal være komplette og funksjonsdyktige iht. gjeldende lover og forskrifter.

Totalt effektbehov skal beregnes av totalentreprenøren. Totalentreprenøren skal levere samsvarserklæring ift. Forskrift om Maskiner Vedlegg IIA, for en komplett maskin.

11.2 Kontrollkabinett

Spenning: 230V/400V 50Hz ± 10%

Spenningsystem: TN-S. Ved behov vil nøytralleider bli levert.

Lokasjon: Tekniske rom

Kontrollkabinettet utføres med overspenningsbeskyttelse. For strømforsyningskablene kan kortslutningsstrømmen være høyere enn 10 kA. Styreskapene skal ha hovedbryter hvor

strømforsyningen skal tilkobles. Hovedbryteren skal koble fra alle faser inkludert nøytral leder, dersom det er behov for nøytral leder i systemet. Beskyttelsesinnretninger og vern, som effektbrytere, motorvern og automater, skal ha utkobling av alle faser inkludert nøytrallederen, hvis nøytrallederen er benyttet.

Totalentreprenør skal foreta nødvendige elektriske beregninger iht. NEK EN 60204-1, inkludert bl.a. kortslutningsberegninger og beregninger av spenningsfall.

11.2.1 Krav til frekvensomformer

- Leveres med RFI-filer
- EMC-krav iht. NEK EN IEC 61800-3
- Frekvensomformer og motor skal være tilpasset hverandre
- Underspenningsvern
- Overspenningsvern
- Overstrømsvern
- Signaler til HLCC
 - Klar
 - I drift
 - Feil
 - Turtall
 - Motorstrøm
 - Motoreffekt
 - Akkumulert elektrisk energi

11.3 Krav til elektrisk utstyr og instrumentering

Ved valg og plassering av utstyr må det tas hensyn til ytre påkjenninger på utstyr, instrumentering og kontrollkabinett. Herunder materialvalg og krav til inntrenging/tetthet på utstyr (IP-grad).

Utstyr og instrumentering må velges med en slik kvalitet at de ivaretar de overordnede kravene til nøyaktighet satt av Sintef.

11.4 Kontroll og instrumentering:

Det refereres generelt til P&ID Ref. 2, samt Nivåkontroll basseng Ref. 6.

11.4.1 Flowmåling, vannbehandlingsanlegg OB/SMB:

Ved stille vann vil vannstanden reguleres til riktig nivå pga overrenningen i grøfta. Man måler da både flow inn og ut av bassenget. Når man setter i gang bølger mister man vannstands-referansen og pumpe systemet må da sørge for at differansen mellom flow inn og ut holdes konstant, slik at vannstanden holdes konstant. Driftssituasjonen er typisk 50 minutter med bølger og 10 minutter med stille vann.

For å klare å opprettholde krav til nivå i bassengene må det settes inn flowmålere. Entreprenør forutsettes å verifiseres/detaljere ut antall, plassering styring som må til for å klare opprettholde krav. Foreløpige forslag vist i Ref.2.

11.4.2 Pumpesystem OB/SMB:

Det må kunne settes opp forskjellige scenario hvor man kan stenge av for uttak av vann fra grøft under for eks. bølgeforsøk. Da skal hele vannmengden tas ut fra bunnen av bassenget. Dette skal detaljeres i samspillsfase.

11.4.3 Nivåmåling i OB/SMB:

Det skal installeres en nivå-transmitter i hvert basseng (OB/SMB) for å måle vannstanden i bassengene. For å kompensere for bølger og andre forstyrrelser i hvert basseng, skal det føres et rør fra bunnen av hvert basseng opp til en vanntank montert i samme høyde som normal vannstand til bassenget i trimdokkaområdet. Denne tanken skal utrustes med en nivå-transmitter.

Det må tas hensyn til uregelmessigheter i målinger på grunn av for eksempel bølger ved programmering av automasjonssystemet. Nivå transmitter må ha en oppløsning og nøyaktighet for å ivareta kravene Sintef stiller. Krav til nivå på vannstand er satt til +/- 1 mm.

For å forhindre algevekst må vann i måletank kunne sirkuleres. Dette må være en automatisk prosess ivare tatt av kontrollsystemet til renseanlegget.

11.4.4 Nivåmåling i balansetank OB/SMB:

Balansetankene må være utstyrt med nivå-transmitter for å kontrollere nivået til et gitt sett punkt. Nivået i denne tanken må inneholde nok vann til å kjøre filterspyling og samtidig ha nok volum for å ta imot vann som tømmes fra en av trimdokkene. Vannstand under settpunkt for minimum, setter i gang etterfylling av vann fra offentlig vann nett, grunnet fordamping og lekkasje.

Nivå bryter høy:

Monteres rett under overløp i tank. Avklares og detaljeres i samspillsfase.

- Setter alarm for høyt nivå i balansetank.
- Alarm skal sendes opp til overordnet kontrollsystem, HLCC.

Nivå bryter lav:

Aktiveres ved vannstand mindre enn 30m³ i tank. Nivå avklares og detaljeres i samspillsfase.

- Setter alarm for lavt nivå i balansetank.
- Alarm skal sendes opp til overordnet kontrollsystem, HLCC.

11.4.5 Nivåmåling i grøft OB/SMB:

Nivå i grøft skal kontrolleres med nivåtransmitter og pumpes til balansetank for å holde et gitt sett punkt. Avklares og detaljeres i samspillsfase.

11.4.6 Filtersystem

Filtersystemet skal utrustes med differensialtrykk-transmittere over hvert filter for å indikere filterets tilstand. Før systemet starter filterrensing, må kontrollsystemet sørge for at nivået i balansetanken har nok vann til å starte prosessen. Alle filtre skal spyles ukentlig eller ved behov (for eksempel hver natt til søndag) Detaljer rundt dette avklares i samspillsfase. Filterrensing skal ikke påvirke vannstand i bassengene.

11.4.7 Trimdokk

Hver trimdokk skal kunne tømmes til balansetank. Trimdokkene skal ikke tømmes samtidig, og det kan derfor benyttes felles system/felles pumpe og ventil for å tømme trimdokkene. Detaljeres videre i samspillsfasen. En nivåbryter for lavt nivå skal stoppe pumpen og stenge ventilen. System for trimdokkporter må forrigles mot vannrenseanlegget for å forhindre at porten står åpen ved tømming av trimdokk. Tømming av trimdokken skal ikke påvirke vannstanden i bassenget.

11.5 Overvåking

11.5.1 Trykktransmittere

Det skal installeres trykktransmittere for overvåking og logging av trykk over pumper. Dette detaljeres og avklares i samspillsfasen.

11.5.2 Lekkasjevakt

Lekkasjevakt installeres i tekniske rom for å detektere en eventuell vannlekkasje. Dette detaljeres og avklares i samspillsfasen.

11.5.3 Instrumentering for vannkvalitet og temperatur

Vannrenseanlegget i SMB/OB skal utstyres med instrumentering for overvåking og logging av følgende parameter:

- Temperatur: 15°C +-2°C
- PH: 7,5 (Min 6,8, max 8)
- Konduktivitet: Stabil
- Vannkvalitet (turbiditet): FNU < 0,3 og fargetall < 1
- Sikt

Funksjonskravene til ovenstående er spesifisert i kapittel 3.2, nøyaktighet i forhold til instrumenteringen med maksimalt avvik for overstående parameter avklares med Sintef og detaljeres i samspillsfasen.

11.6 Lokal styring

Vannrenseanlegget skal utrustes med lokalt styrepanel / lokal SCADA. Dette skal inneholde all relevant informasjon for styring og overvåking av renseanlegget.

11.7 Interface til HLCC og MIS

11.7.1 Grensesnitt i HLCC

Vannrenseanlegget skal ha et åpent grensesnitt for å kommunisere med toppsystemet HLCC.

All relevant informasjon på lokalt styrepanel skal kunne speiles opp til HLCC. Ref.1.

11.7.2 Styring fra HLCC:

- Sett punkt pH: 7,5
- Start / stopp av renseanlegget.

Mulighet for start og stopp av vannrenseanlegget fra HLCC. Stopp av vannrenseanlegget fra HLCC skal ikke være permanent, men tidsbegrenset. Etter tidsbegrenset stopp skal vannrenseanlegget starte opp automatisk.

- Valg av scenarier for hvor vannet i bassengene hentes fra skal kunne velges fra HLCC

Ønsket protokoll, TCP/IP avklares i samspillsfasen.

11.7.3 Utstyr status til HLCC:

All relevant informasjon fra renseanlegget sendes kontinuerlig til HLCC.

Eksempel på status meldinger kan være:

- Power status
- Error status
- Running
- Feil beskrivelse
- High level alarm balanse tank OB
- High level alarm balanse tank SMB
- Low level alarm OB
- Low level alarm SMB
- Lekkasjevakt alarm
- Kloralarm lav
- Kloralarm høy

Ønsket protokoll:

- TCP/IP
- UPD

Frekvens ≥ 0.1 Hz

Statusmeldinger over viser kun et utdrag. Det skal ikke begrenses til kun disse. Antall signaler avgjøres i samspillsfase.

11.7.4 Sanntidsmåling

Tidsstemplede målinger sendes kontinuerlig til HLCC.

- Temperatur OB /SMB
- PH
- Konduktivitet
- Vannkvalitet (turbiditet)
- Sikt
- Flow
- Turbulens
- Flow innløp
- Flow utløp

Ønsket protokoll:

- TCP/IP
- UDP
- Modbus
- OPC UA

Frekvens ≥ 0.1 Hz

Sanntidsmålinger nevnt over viser kun et utdrag. Det skal ikke nødvendigvis begrenses til kun disse. Signaler som skal utveksles avgjøres endelig i samspillsfase.

11.7.5 Datalogging

- Åpent format

11.7.6 Maskinsikkerhet

Det lokale kontrollsystemet på vannrenseanlegget skal ivareta sikkerheten for systemet og inneholde nødvendige komponenter for å oppnå formålet, herunder nødvendig antall nødstopknapper og sikkerhetsanordninger.

11.7.7 Grensesnitt til MIS

Kontrollsystemet lokalt på renseanlegget skal ha et grensesnitt til MIS (Main Integration system).

Et overordnet system som tar for seg integrasjon og forriglinger mellom de forskjellige maskinene i laboratoriene.

- Det må sikres at pumpe og ventil for tømning av trimdokk, ikke startes/åpnes dersom trimdokk-port er i åpen posisjon.

12 Vedlikehold, spesialverktøy og reservedeler

FDV dokumentasjon skal leveres i henhold til, F11 – Krav til FDV dokumentasjon, Ref 7.

13 Installasjon og igangkjøring

Se F9 - Systematisk ferdigstillelse, Ref. 8.

14 Referanser

Referanse	Tittel	Dokumentnummer
1	Requirements for Automation Control – and Safety Systems – User equipment	OSC-30-H004-S-SP-0001
2	P&ID Vannbehandlingsanlegg	B-001-P-389-PID-001_01

	Tegnforklaring	B-001-P-389-PID-001_02
3	Tegninger Vannbehandling	D15
4	Fagmodeller BUT, Vannbehandling	E9
5	Oversikt Grensesnitt	OSC-30-H004-P-PFD-00001
6	Nivåkontroll Basseng	OSC-30-H004-P-PFD-00002
7	Krav til FDV dokumentasjon	F11
8	Systematisk ferdigstillelse	F9