

Årsrapport 2023 för ICOLDs tekniska kommitté C

Namn på kommitté	ICOLD Committee on Hydraulics for Dams
Förordnandeperiod	2019 – 2023
Kommitténs ordförande	Anton Schleiss, Swiss
Svensk delegat (rapportförfattare)	James Yang, Vattenfall R&D

Kommitténs uppdrag

Huvudsakliga arbetsuppgifter 2023 enligt *Terms of Reference* är följande:

Arbetet fokuserar på bulletin "Hydraulic and Structural Design of Chute Spillways and Upgrading of Spillways – Recent Developments" (preliminary title). Utkasten till de flesta kapitel var klart före ICOLD mötet in Göteborg.

Aktuell verksamhet i kommittén

Ett fysiskt möte hölls på ICOLD mötet under ICOLD mötet i Göteborg. Huvudsyftet med mötena är att redovisa status hos de två nästan färdiga bulletinerna och gå igenom den bulletin som Kommittén just nu arbetar med. Under 2023 har tre videomöten hållits, varav ett under nov för att följa upp Göteborg mötet och stämma av med de som är involverade i framtagandet av olika kapitel.

Arbetet görs under 2023 med att, för de involverade, ta fram och revidera innehållet till tilldelat kapitel (kapitel 4, Luftningsanordningsproblematik i släta utskovskanaler och trappsteg-formade utskov). Sporadiska kommunikationer avseende om den nya bulletinen.

Protokoll från ICOLD mötet i Marseille är följande:

Arbetets framsteg och senaste utvecklingen med den nya bulletinen. Olika kapitel presenterades o diskuterades.

1. Inledning (A. Schleiss)
 2. Höghastighetsströmning i utskovskanaler (kavitation, luftinblandning, vågor, stänk, sidoväggshöjder, prototypdata, etc.) (D. Valero med bidrag från A. Zia, R. Shakirov, A. Cagiano, ...)
 3. Höghastighetsströmning i s.k. trappsteg-formade utskov (kavitation, luftmedrivning, vågor, stänk, sidoväggshöjder, prototypprestanda, etc.) (A. Granados med bidrag från A. Zia, J. Vermeulen, S. Epicum, A. Schleiss, R. Boes...)
 4. Luftningsanordningsproblematik i släta utskovskanaler och trappsteg-formade utskov (J. Yang med bidrag från A. Schleiss, B. Crookston ...)
- Empiriska relationer
 - Numerisk och fysisk modellering
5. Strukturell design av släta utskovskanaler och trappsteg-formade utskov (V. Pavlov med bidrag från A. Zia, ...)
 6. Utformning av energiomvandling (A. Schleiss med bidrag från B. Crookston ...)

7. Uppgradering av utskov (J. Vermeulen med bidrag från S. Ercicum, J. Yang, A. Granados, D. Woodward, H.-M. Kjellsvig)
8. Avslutande kommentarer
4. Behov av övervakning av utskov, gemensam bulletin med kommitté Q (H-J. Wright)
5. Nästa steg
7. Övriga frågor

Olika kapitel skrivs av författare av skiftande bakgrunder. Vissa är från forskningsinstitutioner och andra från ägare och konsulter, varför koordination behövs. Ett kapitel involverar 2-3 personer. Ofta är det en person som skriver o de andra hjälper till med att samla in material och korrigerar utkast. När ett utkast är färdigt laddas upp det så att andra i Kommittén kan lämna synpunkter, en process som tar lång tid.

Svensk medverkan i kommittén

Bulletinen behandlar olika hydrauliska aspekter av utskovens vattenvägar. Jag blev tilldelad ett kapitel som handlar om säker utskovsavbördning med avseende av luftinblandning, luftningsramper, modellförsök, CFD simuleringar etc (kapitel 4). Samarbete med två medlemmar från Delft, Holland och USSD, USA. Arbetet görs med stöd från Vattenfall AB.

På Marseille mötet presenterade jag utkastet till [Chapter 4. Aerator design on smooth and stepped chutes](#). Efter mötet förbättrades utkastet ytterligare. Denna innehåller en introduktion, fysisk modellering, numerisk modellering och slutsatser.

Introduktionsdelen beskriver bakgrunden, luftinblandning i kanaler och tunnel och även 3D-luftare med sidoluftningsanordning. En dimensionsanalys görs som utarbetar de styrande parametrarna för luftflödet. Det verkar som att introduktionsdelen är lite för lång. som förslag kommer del av texten att tas bort.

Den fysiska modelleringsdelen jämför resultaten från både modell- och prototypmätningar, vilket tyder på att luftflödet inte kan skalas från fysisk modellering om flödes hastigheten är under 6,5–7,5 m/s. Undertryck i hålrum och luftkoncentration i rännans botten mellan modell och prototyp kommenteras också. Tillgången till prototypdata är i fokus för denna del.

Den numeriska delen avser modellering av luftflöde med olika tvåfasmodeller, inklusive VOF och Mixture Model, Two-Fluid Model. Det verkar som att luftflödet kan simuleras med tillfredsställande resultat, men inte luftkoncentrationen.

Anton Schleiss och bidrar med designriktlinjer för luftinblandning i s.k. stepped spillways i syfte att undvika kavitation (baserat på systematiskt experiment av Stéphane Terrier).

Under året fick jag kommentarer från flera delegater i Kommittén och varefter korrigerades utkastet. Samtidigt omarbetades samtliga figurer och diagram för att undvika tvist om copyright. För att få in synpunkter från andra håll publicerade jag en omarbetad version i tidskriften *Water*, vilket skedde i samråd med Kommitténs ordförande Anton Schleiss ([Plausible Differences between the Laboratory and Prototype Behaviors of Spillway Aerator Flows, Water, 2022, 14\(20\), 3264; <https://doi.org/10.3390/w14203264>](#)).

Nyligen har jag fått kommentarer från Brasilien o UK. Brasilianska delegaten har skickat över mycket uppgifter från Sydamerika, men mest på spanska. Jag har dock inte hunnit bearbeta materialet.

Nya Terms of Reference (ToR) 2019 – 2023 inkl. planering framåt

The new Bulletin "*Recent and future challenges for spillways of dams*" will concentrate on current and future issues which influences design and operation spillways as listed in the following:

- High velocity flow on chutes and corresponding outlet structures (cavitation, air entrainment, waves, flow bulking, splashing ...) - structural design including drainage systems of chute linings interacting with fluid considering dynamic loadings and vibrations
- Need of surveillance and monitoring of spillways; underwater inspection
- Selection of type of spillways; new views on gated or non-gated
- Robust and flexible spillway design in view of future uncertainties like climate change
- Uprating of existing spillways for increased design discharge; remedial works
- Fuse plugs - for design or safety floods or additional risk reduction
- Bottom and low level outlets: energy dissipation and sediment flushing
- Spillway solutions associated with the diversion scheme at very low dams, with downstream reaches of large rivers
- Flow induced vibration of large and high head radial gates and emergency gates, transient flow conditions
- Shaft, vortex & morning glory spillways; focus on dynamic loading and cavitation risk
- Supersaturation of flow downstream of spillways

Övrigt

James Yang slutar som av SwedCold tillsatt svensk representant från 2024-01-01, och är dock kvar som av Kommittén C:s ordförande (A.S.) tillsatt adjungerad (co-opted) ledamot i Kommittén C för att avslutar skrivningen av tilldelat kapitel. Arbetet pågår till kongressen 2025 o finansernas av Vattenfall.