



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Forskningsprogram om kärnbränsle under OECD/NEA:s paraply

SCIP-III och IV – egen presentation

CABRI International Project

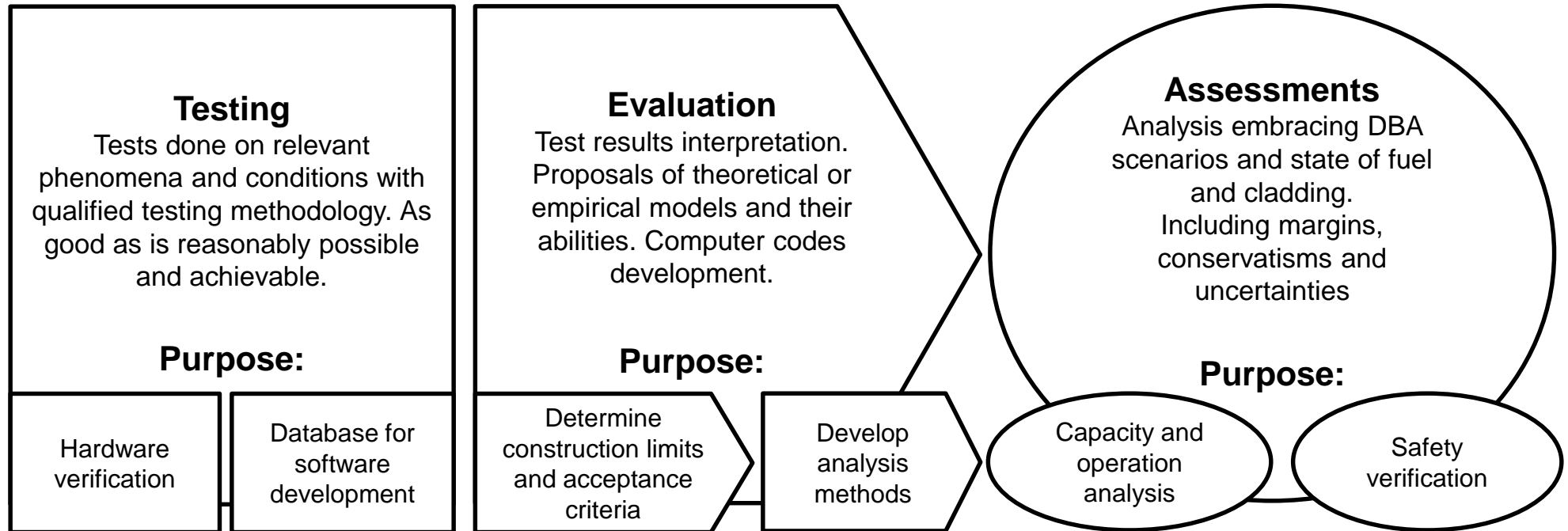
Halden

FIDES



NEA joint projects

- Internationellt samarbete kostnadseffektivt
- Hjälpa till att bibehålla kritisk infrastruktur och expertis
 - to ensure the continued safety of nuclear power.





CIP – CABRI International Project

- I CIP studeras vad som händer med en bränslestav i en reaktivitetshändelse (RIA)
- Skadefenomenen;
 - PCI och försämrade kylning
- Reaktorns karakteristika:
 - Effekt 100 kW
 - Transient 10-100 ms
 - Maximal transient effekt 20 GW
 - Tillförd energi 200 MJ



CABRI core:

- 1 - Experimental pressurized water cell*
- 2 - Irradiation channel*
- 3 - Control rods*
- 4 - Transient rods*
- 5 - Fuel assemblies*



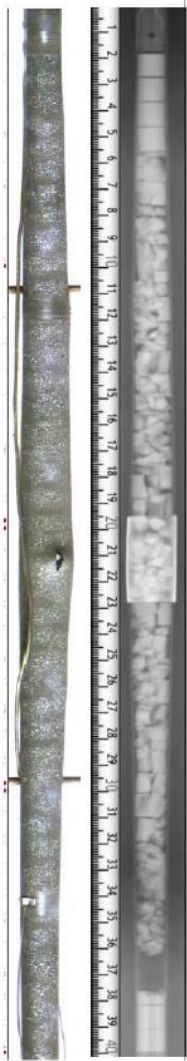
CIP – CABRI International Project

- Projektet startade i mars 2000. 2002 och 2003 genomfördes två tester i den natriumkylda loopen.
- IRSN beslutade att bygga om CABRI till att ha en vattenkyld loop och ett 13 år långt renoveringsprojekt har gjorts.
 - Inkl ny härd och ökad seismisk tålighet
- CIP-Q testet genomfördes 16 April 2018.
- IRSN planerar att kunna göra två tester per år.
- I CIP planeras totalt 12 tester
 - på UO2 och MOX, i moderna kapslingsmaterial,
 - Hög utbränning och termohydraulik.
- Mer info: <https://www.irsn.fr/EN/Research/Research-organisation/Research-programmes/CABRI-International-program/Pages/CABRI-CIP-program.aspx>



HRP – Halden Reactor Project

2018-2020, Fuel



- Fuel safety and operational margins
 - Long and Short-Term Fuel Performance Irradiations
 - Tex ATF, fuel creep, high-burnup structure, LOCA, transient FGR, flexible operation
- Cladding Performance and Behaviour
 - Tex Cladding creep, Cladding corrosion, Cladding in dry storage
- Extensions to the existing 2018-2020 fuels and materials programme
 - LOCA testing in Kjeller
- Experiment database improvement and preservation



Halden och dess status och problem

- Haldenreaktorn och JEEP-II reaktorn stängd. Labben i Kjeller låg kapacitet pga mycket jobb och svårigheter med transporter
- Fokus på PIE hos Kjeller och Studsvik
- LOCA-tester kommer att utföras i Studsvik
- Förslag på tester i andra reaktorer, tex BR2, framtagna, inget mer görs inom HRP
- Databas för all data genererad inom HRP
- Fortsättning efter 2020 möjlig för databasen och eventuellt ny testserie om back-end-frågor



OECD
Halden Reactor Project



Haldens databas

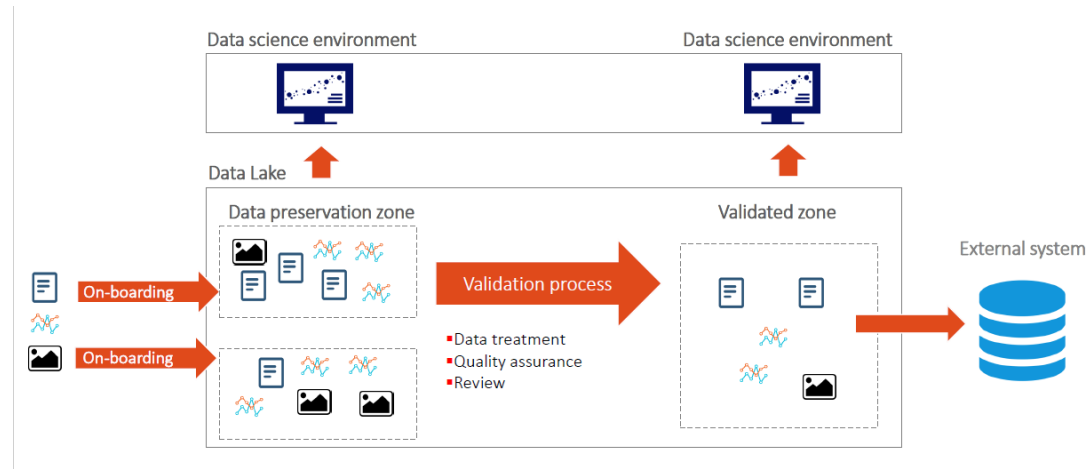
➔ Teknologi: Data Lake

➔ Perioden 2018-2020

- Rådata samt viss behandlad och kvalitetskontrollerad data tillgänglig i databasen
- Alla dokument från Docushare i databasen
- All icke-digital information scannad och inlagd i databasen
- All tillgänglig kompletterande data i databasen

➔ Förslag för perioden 2021-2024

- Utökade "Topical reports" och ytterligare analyser av gamla tester
- "Big data" analyser
 - tex använda maskininlärning för att identifiera fallerande detektorer
- Reaktorfysik
 - Möjligheter till 3D-analyser av hela Haldenreaktors härd
 - Analysera om förhållanden under tester
 - Använda som underlag för benchmark av härdsimulatorer
- Förbättrad användarvänlighet





Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Framework for IrraDiation ExperimentS (FIDES)



Anna Alvestav
Forskningsprogram om kärnbränsle | 2019-11-07



Motivation for FIDES

- Address experimental needs of Regulators, Utilities, Vendors and R&D
- Optimise and sustain the use of remaining testing capacities
- Mitigate the consequences of the closure of the Halden reactor



Steps towards Establishing FIDES

- Three Workshops that gathered representatives from vendors, utilities, TSOs/regulators, R&D and fuel research facilities:
 - January 2018 <https://www.oecd-nea.org/science/workshops/advnucfuel2018/>
 - October 2018 <https://www.oecd-nea.org/science/workshops/fuelmat2018/>
 - March 2019 <https://www.oecd-nea.org/download/science/workshops/neaframework/>
 - September 2019 <https://www.oecd-nea.org/download/science/workshops/fides/>
- The outcomes of the three first workshops were shared with the NEA Steering Committee in April 2019
- FA and PA drafted by NEA, presented and discussed at the meeting in September 2019



Exploring FIDES

FIDES is a high impact concept for the F&M community

- provide continuity and sustainability in the field strategic for safety and economy
- build a collective awareness of needs and capabilities
- identify gaps requiring investments and facilitate related implementations
- create opportunities for cross-cutting activities
 - State-of-the-art instrumentation and modelling & simulation
 - Preservation and quality management of experimental data
 - Professional development and educational activities
- in collaboration with IAEA, address collectively practical issues of nuclear fuel transport and waste management



FIDES Structure

Framework established pursuant to Article 5 of the NEA Statute

Multinational NEA Framework for In-pile Fuel and Material Testing FIDES Framework

- covers fuel and material behaviour studies under irradiation using experiments in test reactors and PIE facilities
- governed by a Management Board representing funding parties
- encompasses Cross-cutting Activities and Joint Experimental Programmes (JEEPs)

Joint Experimental Programmes (JEEPs)

- enable experiments in test reactors and PIE facilities
- are governed by JEEP Boards (core group of interested parties initiating a JEEP)

P2M
tests
in BR2 &
PIE in CEA.
Proposed
by CEA,
SCK•CEN,
EDF

LOCA
tests in
MIR.
Proposed
by RIAR

INCA
Cladding
creep tests
in LVR15.
Proposed
by ÚJV
Řež, a. s.

INSTEP
RIA tests
in NSRR.
Proposed by
JAEA

LOCA
tests in
CABRI.
Proposed
by IRSN
and CEA

Potential
tests in
ATR,
TREAT
(INL)

Tests for
validation of
3D M&S.
Proposed by
INL.



Next Steps

- The objective is to launch FIDES and the most mature JEEPs (P2M, INCA and LOCA) in 2021
- The NEA Secretariat invites interested organisations:
 - To consider participating in FIDES and
 - To engage in finalizing the concept, funding model, the projects and related agreements in order to foster the kick-off of the new framework and experimental projects
- NEA to send letters to the organisations requesting expressions of interest and designations of POC (September 2019) for finalising Agreements
- Interested organisations to provide feedback (November 2019)
- Operating Agents to finalise and circulate proposals (technical scope, finance, planning) and identify partners (December 2019)



SSM:s motiv och ståndpunkt

- ➔ Kunskap om de tester som utgör grund för beräkningsprogram och analysmetoder
 - Kostsamma tester, kostnadseffektivt gemensamt
 - Bra kunskap inför kommande granskningar
- ➔ Tester på material som används i svenska reaktorer eller som utvecklas av svenska forskare
 - Vad händer med bränslet vid en LOCA?
 - Korrosion kopplat till vattenkemi
- ➔ Tillgång till anläggningar, i Studsviks fall även till den kompetens som finns och utvecklas där
- ➔ Nätverkandet och deltagandet i det internationella arbetet