



Succesvol samenwerken – cases: duurzaamheid op een tijdshorizon van ettelijke 100den jaren

Michèle Coeck en Diederik Jacques
SCK•CEN, Mol

DBm Seminar 2015 'Samenwerking brengt innovatie in de bouw', 2/12/2015, Gent

Copyright © 2015
SCK•CEN

Het Studiecentrum voor Kernenergie in Mol

- Opgericht in 1952: wieg van nucleair onderzoek en toepassingen in België
- Stichting van Openbaar Nut
- **Missie** =
 - **Onderzoek** naar fundamentele en toepassingen van ioniserende straling voor civiel gebruik en ontwikkeling van nucleaire technologieën voor maatschappelijk waardevolle doeleinden
 - Leveren **diensten** en producten
 - Verspreiden van onze kennis o.a. door **opleidingen**
- Internationale speler in nucleaire R&D, E&T

Copyright © 2015
SCK•CEN

Het Studiecentrum voor Kernenergie in Mol (2)

- ~700 medewerkers, >50% academische vorming; ~ 65 PhD studenten; ~ 40 nationaliteiten
- 40% overheidssteun, 60% contractwerk
- Samenwerkingen in België en internationaal

Copyright © 2015
SCK-CEN

Some pioneering highlights



1st pressurized water reactor outside of US: BR3



Inventor of innovative nuclear fuel: MOX



Highest performing material testing reactor in Europe: BR2



World's first underground laboratory for R&D on HL waste disposal: HADES

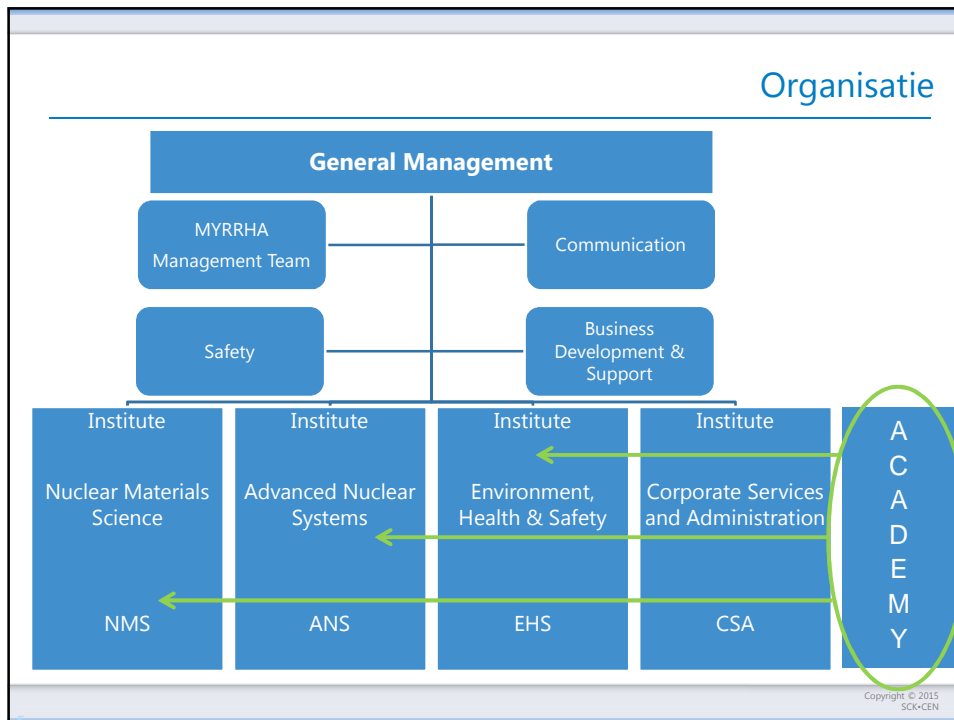


World's first lead-based ADS: GUINEVERE



World's premiere project for transmutation of nuclear waste: MYRRHA

Copyright © 2015
SCK-CEN



SCK•CEN Academy

Coördineert alle opleidingsactiviteiten van SCK•CEN:

- **Begeleiding voor jonge wetenschappers**
 - Thesiserwerk (Bachelor-Master-PhD niveau), stages, wetenschappelijke bezoeken
- **Geven van opleidingen**
 - Contributies aan universitaire programma's
 - Op maat gemaakt training voor professionelen
- **Beleidsondersteuning op gebied van opleidingen**
- **Transdisciplinaire aspecten in nucleair onderzoek en opleidingen**

Copyright © 2015
SCK•CEN

Specifieke case:

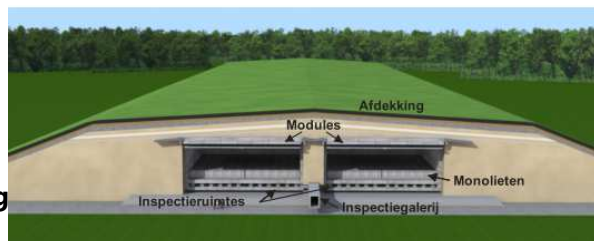
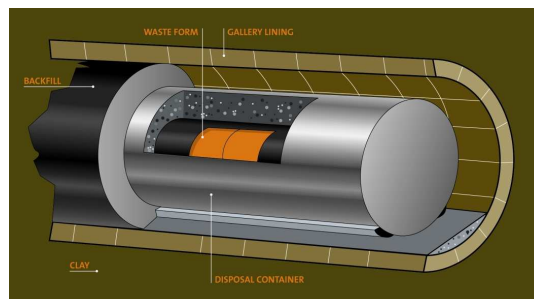
samenwerking met UGent in het kader van doktoraatsonderzoek in het domein van berging van radioactief afval,

meer bepaald onderzoek naar **betondegradatie**

Copyright © 2015
SCK-CEN

Onderzoek naar betondegradatie

- In het kader van berging van radioactief afval
- Containers en bunker → voornamelijk beton
- Bijdrage tot lange-termijn veiligheid
- **Beperking waterstroming**
- **Beperking migratie van radionucliden**
- **Stralingsbescherming**



Copyright © 2015
SCK-CEN

Onderzoeksvraag en -benadering

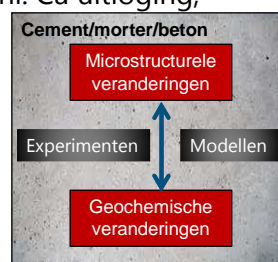
Onderzoeksvraag

Lange termijn evolutie (>100, 1000 jaren) en performantie van cementgebonden materialen onderworpen aan chemische degradatie onder condities die representatief zijn voor bergingsystemen van radioactief afval


Benadering

Hoe verlopen chemische processen in beton (vnl. Ca uitloging, carbonisatie)?
Welke effecten op (micro)structuur?
Wat zijn de effecten daarvan op diffusie.

Experimentele benadering + modelleringen



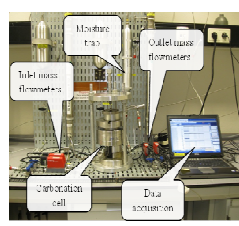
Copyright © 2015
SCK-CEN



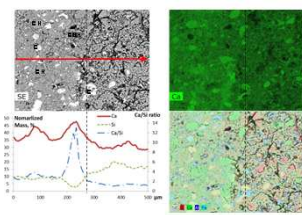
UNIVERSITEIT
GENT

PhD – Experimentele & fenomenologische studie

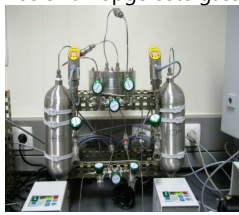
Versnelde chemische degradatie van cement

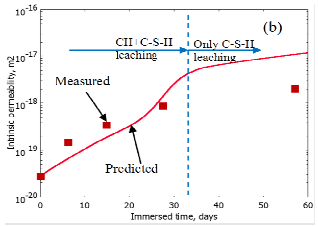


Microstructurele & geochemische karakterisatie



Metten macroscopische eigenschappen bv. diffusie van opgeloste gassen

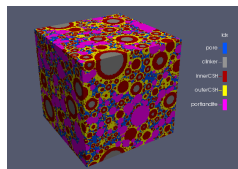




Phenomenologisch inzicht,
Procesbeschrijving
en modellering

Quoc Tri Phung (2015)

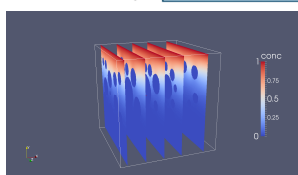
Copyright © 2015
SCK-CEN



Virtuele microstructuur van uitgehard cement



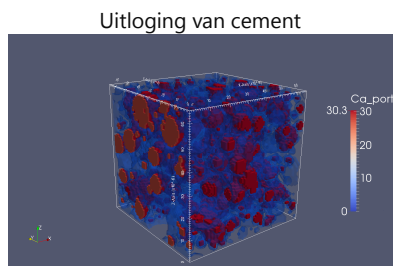
Lattice Boltzmann method



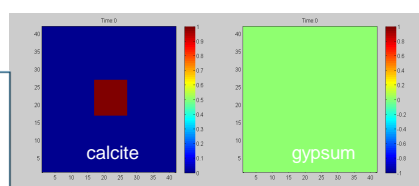
Waterstroming en transport op poriënschaal



Reactief transport (geochemie) & evolutie van poriënstructuur



Uitloging van cement



Oplossen en neerslag van mineralen

Ravi Patel (2016)

Copyright © 2015 SCK•CEN

Conclusie

- Voorbeeld van concrete succesvolle samenwerking SCK•CEN en UGent voor twee doctoraten, binnen toepassingsgebied relevant voor SCK•CEN
- Eens processen begrepen en gemodelleerd → kan ook toegepast worden op niet-actieve isotopen, kortere termijnen, ...
- Open voor nieuwe toepassingen en nieuwe onderzoeksvragen

Copyright © 2015 SCK•CEN

Copyright © 2015 - SCK•CEN

PLEASE NOTE!

This presentation contains data, information and formats for dedicated use ONLY and may not be copied, distributed or cited without the explicit permission of the SCK•CEN. If this has been obtained, please reference it as a "personal communication. By courtesy of SCK•CEN".

SCK•CEN

Studiecentrum voor Kernenergie
Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire
Belgian Nuclear Research Centre

Stichting van Openbaar Nut
Fondation d'Utilité Publique
Foundation of Public Utility

Registered Office: Avenue Herrmann-Debrouxlaan 40 – BE-1160 BRUSSELS
Operational Office: Boeretang 200 – BE-2400 MOL



Copyright © 2015
SCK•CEN