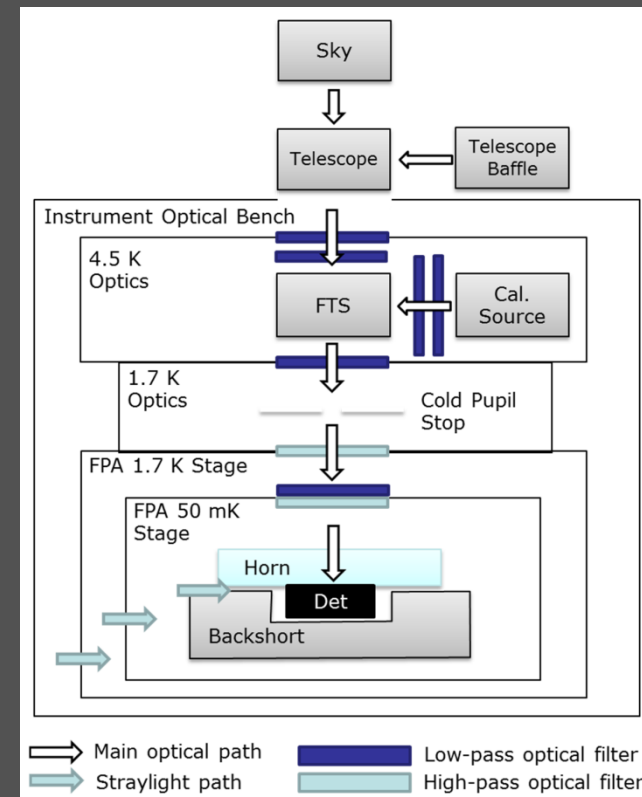


SAFARI sensitivity – goal is within reach

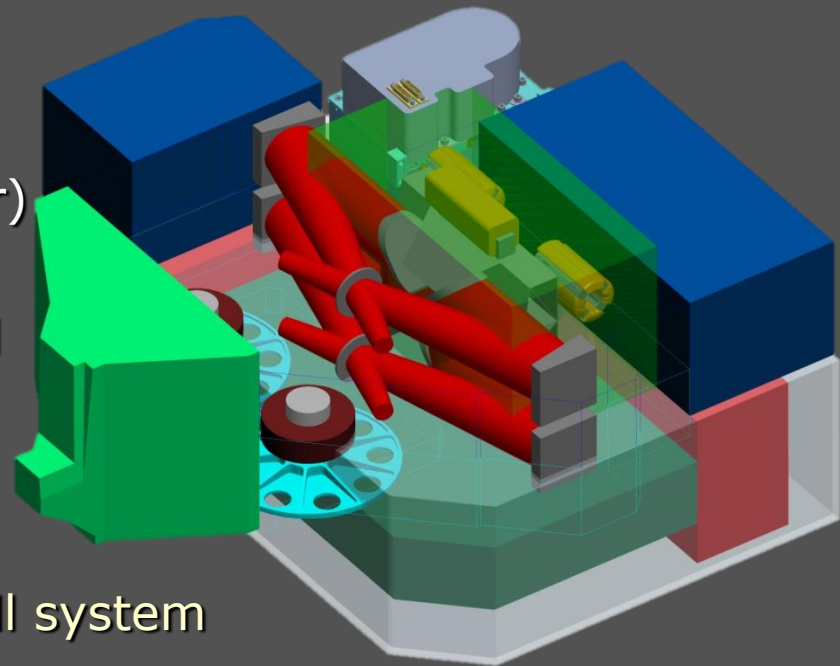
- Requirement on detector sensitivity
 - NEP 2×10^{-19} W/Hz ($\times \sqrt{2}$ in SW array)
 - Requirement \rightarrow total system NEP increased by $\sqrt{1.5 \times}$
- Requirement on instrument saturation power
 - Observe 1 Jy point source without a neutral density filter
 - ND filter (in filter wheel) required for stronger sources

Noise breakdown	LW	MW	SW
Optical loading (aW)	78	34	74
- Sky background	37	33	74
- Telescope, baffle, instrument	41	1	
NEP _{photon} ($\times 10^{-19}$ W/ $\sqrt{\text{Hz}}$)	4.1	4.2	8.4
- Sky background	3.2	4.2	8.4
NEP _{det} ($\times 10^{-19}$ W/ $\sqrt{\text{Hz}}$) goal	2	2	2.8
NEP _{total} ($\times 10^{-19}$ W/ $\sqrt{\text{Hz}}$) goal	4.6	4.7	8.8
Sensitivity ($5\sigma/1\text{hr}$):			
Line (10^{-19} W/$\sqrt{\text{Hz}}$)	2.5	2.6	4.1
Continuum (μJy)	28	16	15

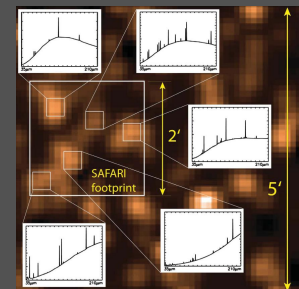
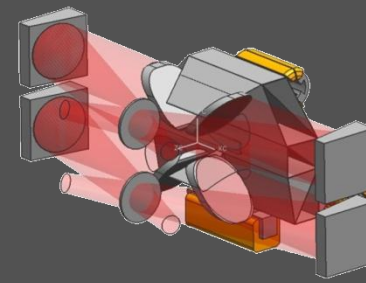
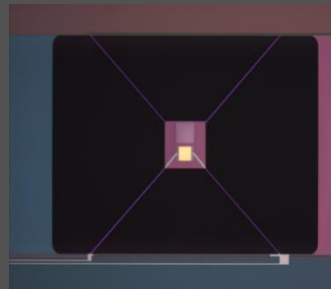
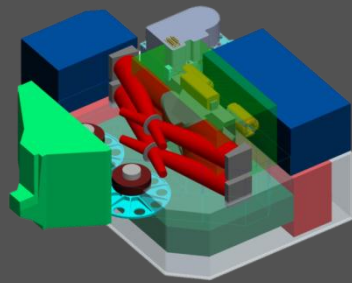


(Some of) the SAFARI technical challenges...

- Limited cooling capacity on-board SPICA (and no great buffer)
- Ultra sensitive detectors and many EMC/EMI sources → shielding
- Many detectors → many *shielded* cables → static thermal load
- Small power dissipation budget → limited signal amplification in FPU
- Harsh Launch Loads -16 g-rms- especially for Focal Plane Unit
 - Impact on thermal dissipation due to necessary dimensions of several suspension designs:
 - Detector suspensions (Kevlar)
 - Detector Box supports (CFRP)
 - CryoCooler suspensions (Kevlar)
 - Dissipation in mechanisms:
 - Bearings need to be pre-loaded
 - Robustness of mechanisms
 - Launch locks
- Stable alignment for all units
- AIV programme from units through full system



The SAFARI project consortium, planning, progress



The SAFARI consortium – at work already for several years...!



Groninger supercamera 'filmt' ontstaan van heeal

- Lancering in 2022
- Overheid vult gat van 18 miljoen euro

Door Jan van Schilt
Groningen De mensen van SRON in Groningen en Utrecht weten het zeker: de supercamera, die zij bouwen schrijft geschiedenis. Beter gezegd: die beschrijft de geschiedenis. Van het ontstaan van het heeal.

De supercamera van SRON, het Nederlandse instituut voor ruimteonderzoek, woont naar verwachting medio 2022 aan boord van de Japanse satelliet Spica de ruimte in gestuurd. Het apparaat is uitgerust met hypergevoelige zonnecellen, die heel diep in het heeal kunnen kijken. 'Net als een gewone camera legt ook de onze. Safarit gebouwd, heealden vast. Hij kan de heealen van de stoffen in het heeal regi-



• Takao Nakagawa, Gerry Cronen en Peter Roelofsma (vlnr) bij testapparaat. Foto: Peter Wassing

Met 55 miljoen euro betaald Nederland de grootste hap. Onlangs legden het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk onderzoek de restende 18 miljoen euro op tafel.

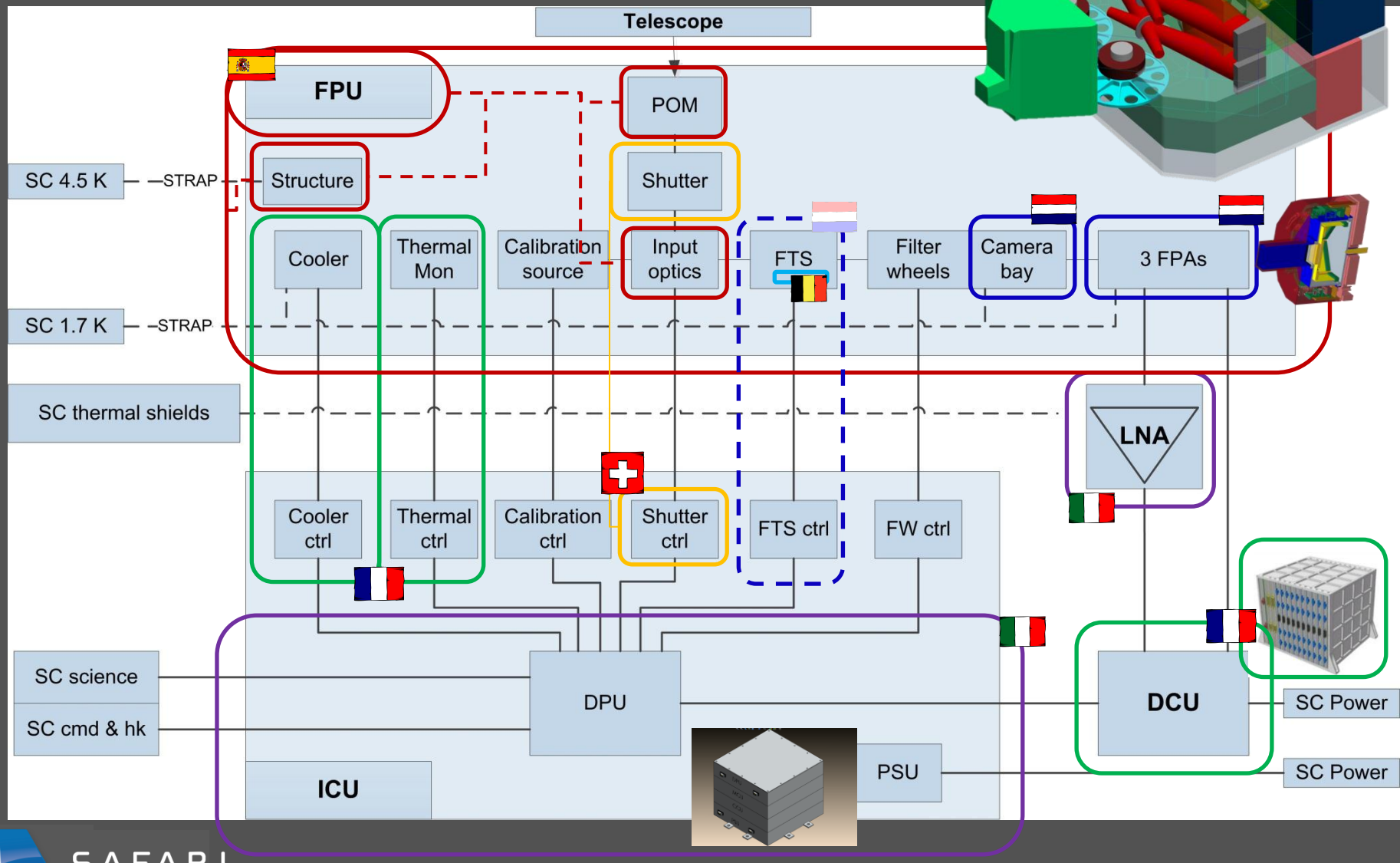
Instituut in tien verschillende landen werken mee. 'Wij zijn het leidende instituut. Het belangrijkste onderdeel is de hypergevoelige sensor, die wij als SRON zelf maken. Daar werken nu 30 tot 35 mensen aan. In de komende jaren zal dit aantal uitgroeien tot 60 à 70 mensen. En omdat wij het leidende instituut zijn, moeten we alle onderdelen, die door derden worden aangeleverd, kunnen begrijpen. Dat vereist een zeer brede kennis.

In 2016 camera zitten duizenden onderdelen die zich in de ruimte testapparaat. Foto: Peter Wassing

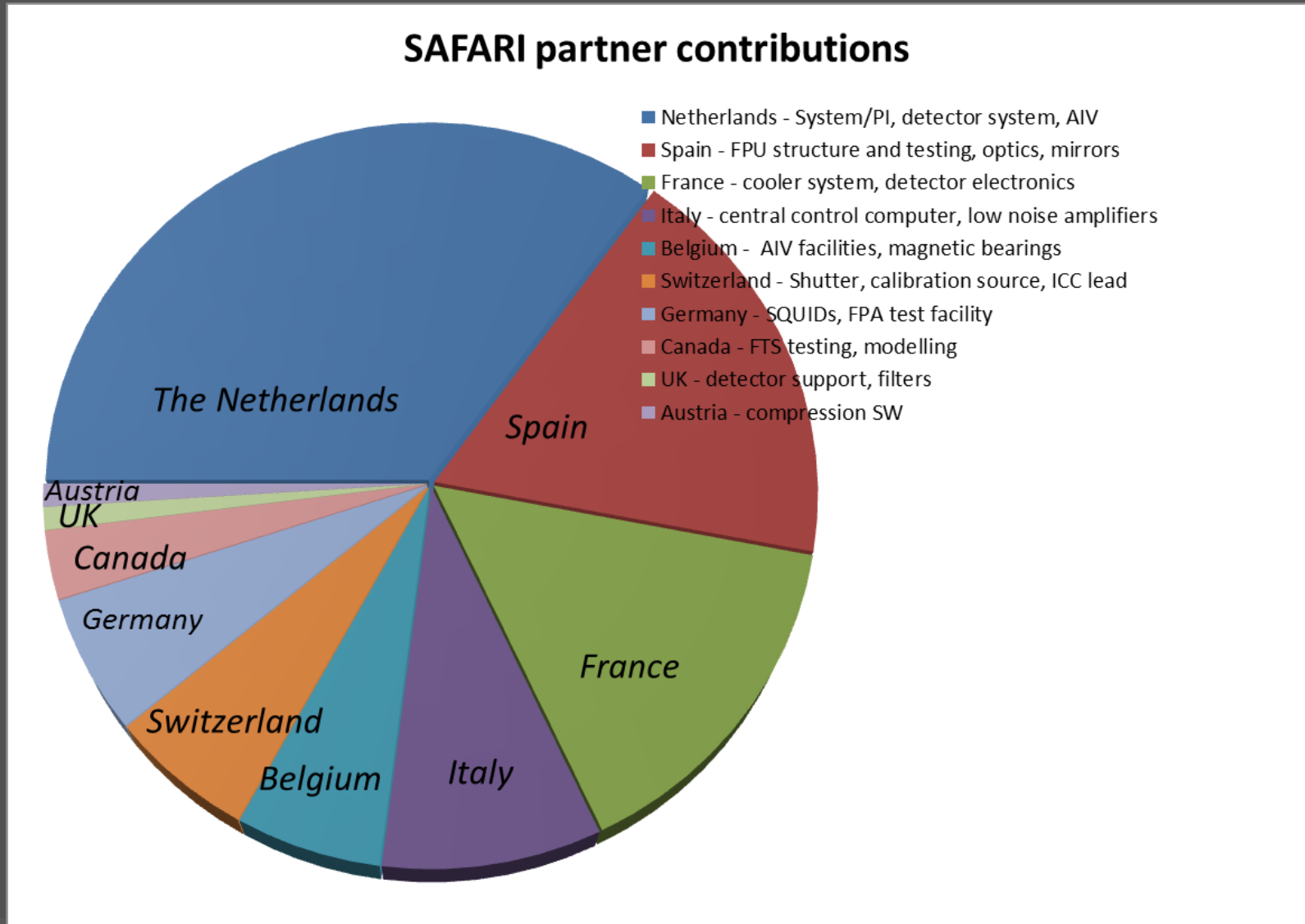
De camera kan straks heel ver kijken, zoals Roelofsma het noemt. 'Hij legt chemische vingerafdrukken vast van het heeal en aan de hand daarvan kunnen we het ontstaan van grote multiwegdeels in kaart brengen. Omdat de camera ook minder ver kan kijken, kunnen we twee vaststellen hoe deze deels zijn veranderd in de tijd.'

De wetenschap loopt voorop als het gaat om de ontwikkeling van technische hoogstandjes, die later vaak in allerlei gebruiksvoorwerpen terugkomen. Is dat bij deze supercamera ook denkbaar? 'Onze sensor is uniek in zijn kwaliteit, maar of het ooit tot alledaagse toepassingen zal komen, vraag ik mij af. Het apparaat werkt namelijk alleen bij een temperatuur van min 267 graden Celsius.'

Instrument component coverage

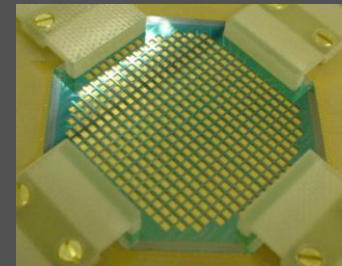
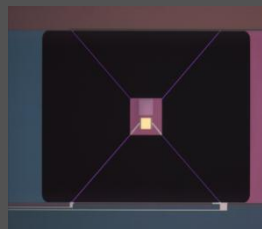
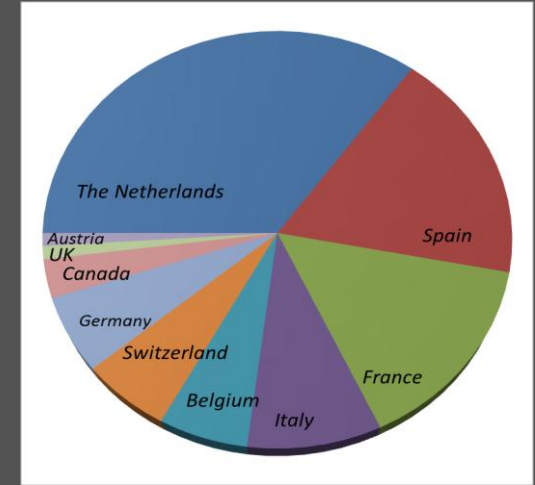


The current agreed consortium task distribution



SAFARI project – status overview

- SAFARI consortium established
 - Dutch funding secured to 90% of original plan
 - Iterating on detailed work distribution
 - Science consortium established
- Schedule – main milestones
 - SPICA now in phase B1 (*Risk Mitigation Phase*)
 - SAFARI review cycle already well underway
 - Concept reviews; detectors Feb/2012, June/2013 – cooler Feb/2013
 - 2013 (TBC) – SAFARI instrument proposal to ESA
 - End 2016 – SAFARI Preliminary Design Review
 - Mid 2020 – SAFARI instrument delivery
 - End 2022 – SPICA launch



Current SAFARI project focus

- Managerial
 - Consolidating the consortium
 - Consolidating the science requirements
- System
 - Support for SPICA phase B1 investigations
 - Establishing a full SADARI system reference design
 - Specifications at system level
 - Specifications at subsystem level
- Subsystem level
 - Development of (many) critical technologies
 - Detector – TES fabrication, 160 channels, shielding, LNA's
 - AIV – mechanism, materials
 - Etc..

Governance – international – the SPICA project

- Very significant European interaction with SPICA project
 - SRON representation at top levels, SAFARI representation at many levels
- ESA/consortium responsibilities to be defined in a Multi-Lateral Agreement
- National funding agencies – release national budget
- SAFARI Steering Committee – advises PI

