



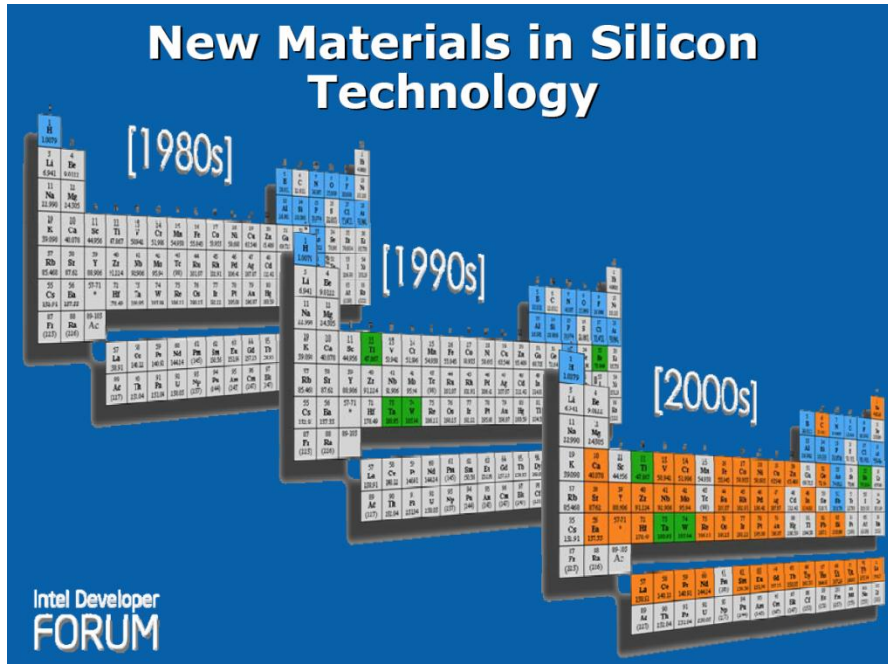
KRITIEKE METALEN IN ELEKTRONICA

GEERT WILLEMS

CENTER FOR ELECTRONICS DESIGN & MANUFACTURING



METALEN IN IC



Continuous need for new materials
and new processing techniques

Groot aantal exotische metalen in IC's.

Nanoelektronica: ppm-ppb Concentraties in eindproduct zijn verwaarloosbaar.

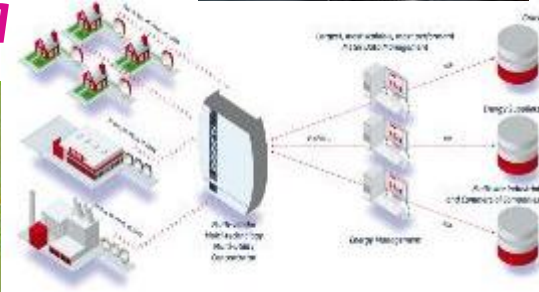
Hoofdbezorgdheid: Recyclage van procesgassen, -vloeistoffen en materialen.



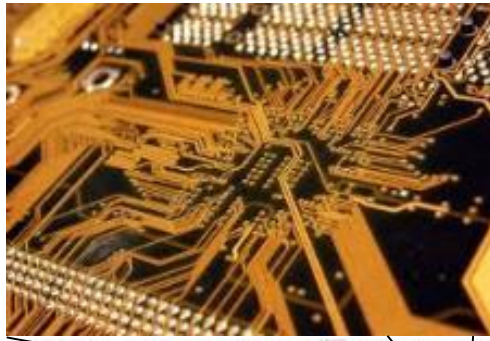
Elektronica is overall
Elektronica is een
groeimarkt



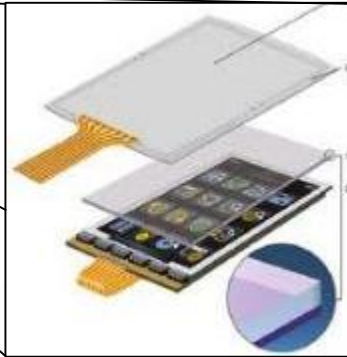
*Materiaaltechnologie ligt aan
de basis van alle elektronica*



BELGIAN QUALITY
The Best Technology
imec



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
H	He																	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																																																																
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																																																																																		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																																																																																		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																																																																																		
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																		
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uub	Uuc	Uud	Uue	Uuf	Uug	Uuh	Uuq																																																																																		



MATERIAALGEBRUIK EVOLUEERT

Technologische evolutie

Beschikbaarheid

Prijs

Milieu regelgeving

ENKELE TRENDS

Technologie:

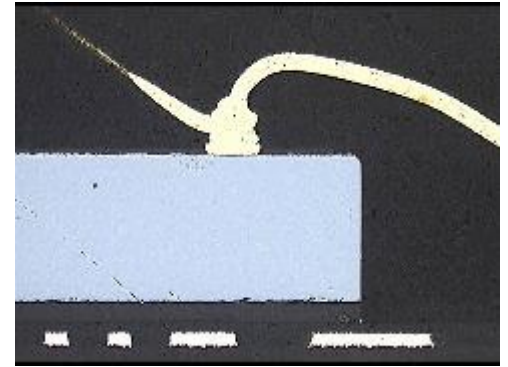
Minder Au: → Cu wire bonds

Verminderen: beeldbuizen, hard-disks,...

Wetgeving: RoHS – WEEE – ELV - ...

Minder Pb, meer Sn, meer Ag

Lagere verbrandingswaarde: hogere vulling



SAMENSTELLING AFVAL EVOLUEERT

Afvalverwerking moet hierop anticiperen:

- Smelter processen bijsturen
- Inzet van specifieke recyclage processen (vb. Ta)
- Selectieve ontmanteling
- Nieuwe business modellen:

Collectief (consument/Recupel) \leftrightarrow “back to cradle” (B2B)

ROADMAP

ROADMAP: DE SPELERS

Technologie Roadmap ← Onderzoekcentra

Recyclers: recyclage processen

Materiaalconsortia: materiaalgebruik/sector

Industrieorganisaties: productiefactoren

Product Roadmaps

Afval Roadmap = \sum Prod. Roadmaps + N(P) jaar

Specifieke recyclage



Coltan



Tantaal



Ta-cap

Elektronica



Het Ta verhaal



The Ta End



Ta

slak afvoer



shredder

Verwerking



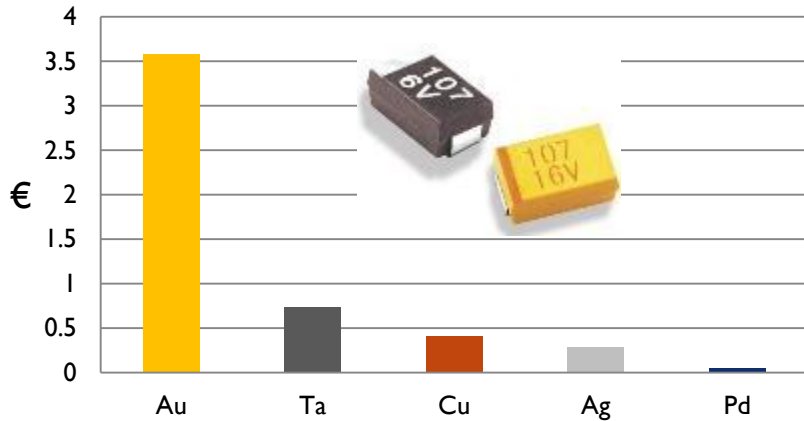
smelter



WEEE

BETTER RECYCLING

Material values in PBA



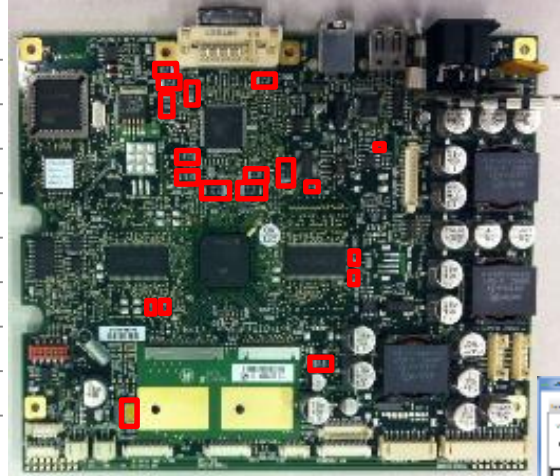
Au: $0,1031 \text{ g} \times 41.000 \text{ €/kg} = 4,23 \text{ €}$

Ta: $3,322 \text{ g} \times 285 \text{ €/kg} = 0,95 \text{ €}$

Cu: $83,37 \text{ g} \times 6 \text{ €/kg} = 0,50 \text{ €}$

Ag: $0,4035 \text{ g} \times 800 \text{ €/kg} = 0,32 \text{ €}$

Pd: $0,00336 \text{ g} \times 16.500 \text{ €/kg} = 0,05 \text{ €}$



greenelec

iWT

Ta: kritiek metaal
Ta: conflict metaal
Ta: 2de in waarde



TANTAAL CONDENSATOR

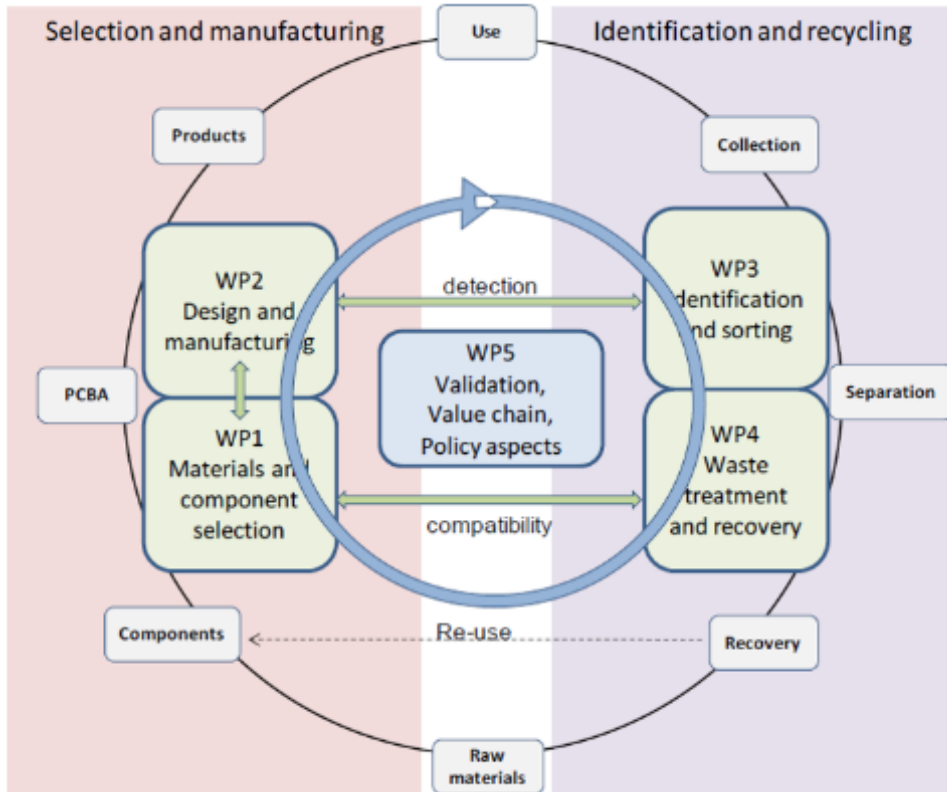
- ▶ 20-40% Ta met hoge waarde
- ▶ Gemakkelijk herkenbaar
- ▶ Selectief verwijderbaar



Selectieve Ta recyclage

- ▶ Selectieve ontmanteling van electronica
- ▶ Ta gerichte recyclage process
- ▶ Business model dat ontmantelingskost dekt bij de ontmantelaar.

CLOSE THE LOOP



Ruud Balkenende, Philips Research, GreenElec project



*Dank u
voor uw
interesse*