



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*



Biomonitoring

Introductie

Dr Nicole Palmen (ERT)
(arbeidshygiënist/toxicoloog)



Inhoud

- > Definities
- > Recente ontwikkelingen in NL; ethische aspecten
- > Stappenplan
- > Wie doet wat?

Ethiek: Normen en waarden



Dmv stellen van vragen



Biomonitoring: definitie

Het bepalen van de concentratie chemische stoffen in humane lichaamsvloeistoffen of weefsels

Algemene term

Relatie blootstelling – effect

Subcategorieën:

- > Biologische monitoring
- > *Biochemische* effect monitoring
- > Biologische *effect* monitoring



Definities (1)

Biologische monitoring:

- > Bepaling van *blootstelling* (interne dosis - body burden)
- > systematisch meten
 - (concentraties van) gevaarlijke stoffen
 - of hun afbraakproducten
- > in lichaamsmaterialen
 - bloed
 - urine
 - haar
 - anders

Voorbeelden:

- > metalen in bloed of urine
 - PbB
 - CdU
- > Moederstof (niet gemetaboliseerd) in vet, melk, urine, bloed, etc
 - Dioxinen
 - PCBs
 - benzeen
- > Specifieke metabolieten van een moederstof in urine
 - 1-hydroxypyreen (pyreen – PAKs)
 - S-phenylmercaptuurzuur (metaboliet benzeen)
 - tt-muconzuur (metaboliet van benzeen)
- > Moederstof of metaboliet in uitademingslucht



Definities (2)

Biochemische effect monitoring

- > Bepaling van *blootstelling*
- > Bepaling biomarkers van *effectieve dosis (tissue dosis)*
- > Moleculair of cellulair niveau

Voorbeelden

- > Adduct van *specifieke stof* aan DNA, albumine of hemoglobine
 - Ethyleenoxide
 - PAKs



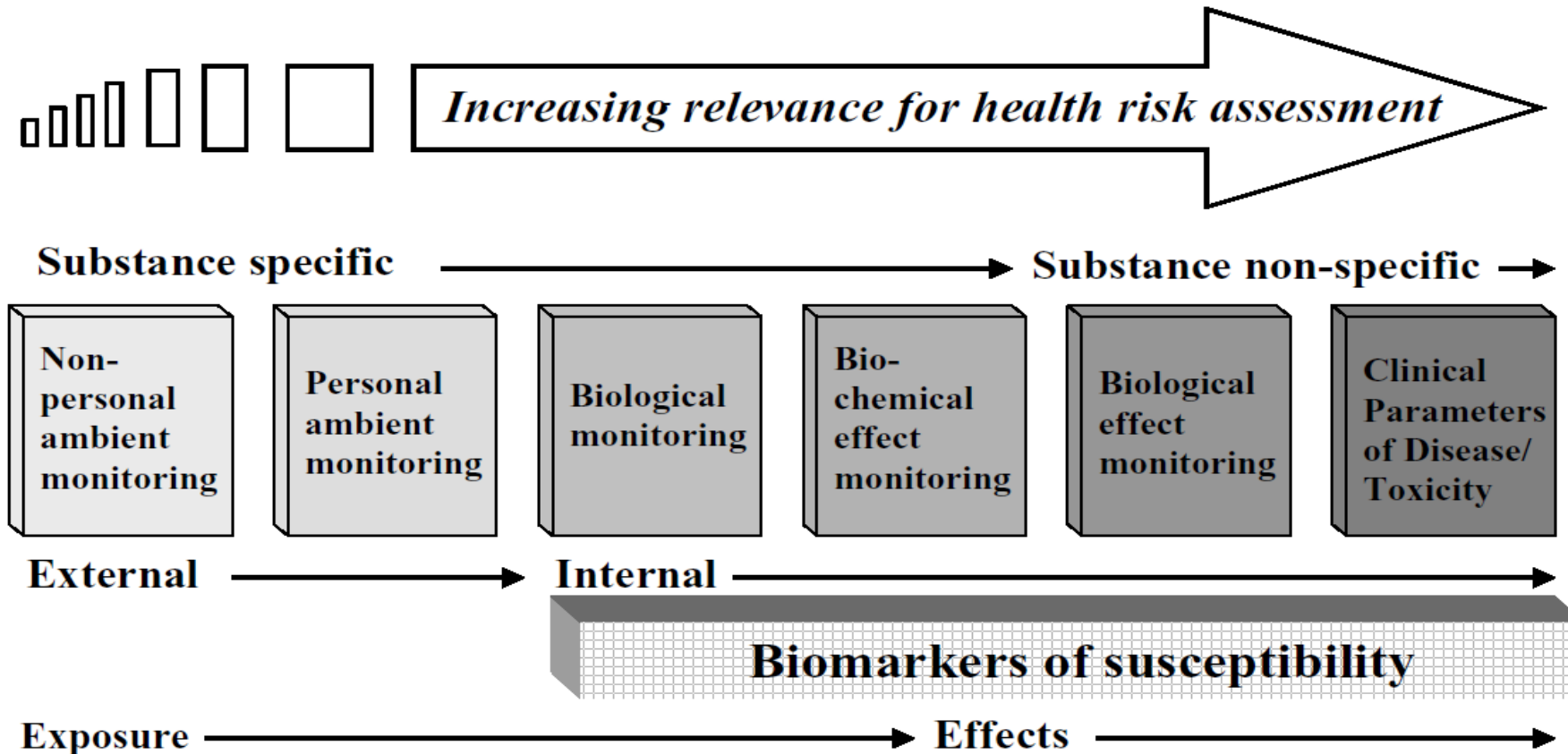
Definities (3)

Biologische *effect* monitoring:

- > meten vroege biologische veranderingen/effecten in het lichaam
- > door blootstelling aan schadelijke stoffen
- > die wijzen op een (mogelijke) gezondheidsschade, nog *voordat* er daadwerkelijk ziekte ontstaat.
- > *geen blootstellingsbepaling*
- > benadering voor evaluatie blootstelling aan mengsels

Voorbeelden

- > Cholinesterase activiteit in bloed (neurologische effecten)
 - Organofosfaten
 - Carbamaten
- > Chromosomale veranderingen (carcinogenese)
 - Genotoxische/clastogene stoffen
- > Eiwit in urine (nierschade)
 - Bv Cadmium



Boogaard en Money, Environmental Health 2008, 7(Suppl 1):S12



Recente ontwikkelingen Biomonitoring in Nederland

Vraag Min. SZW aan RIVM (2018) [link](#):

- > Voor/nadelen BM (technisch praktisch, economisch)
- > Inbedding BM in NL arbeidsomstandigheden; HOE?
- > Ethische aspecten?

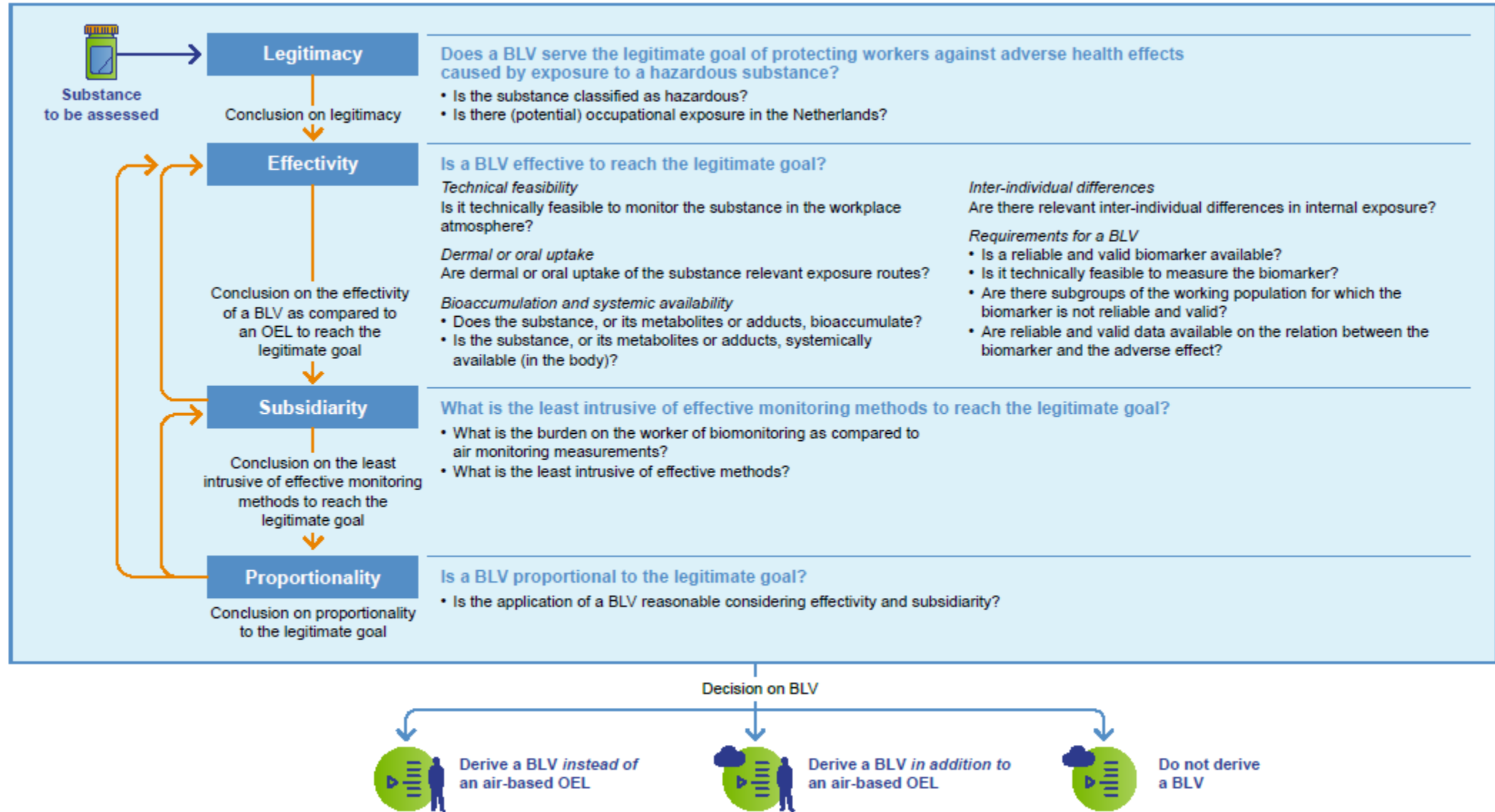
Vraag Min. SZW aan SER (2020) [link](#):

- > Advies mbt BM en biologische grens/advieswaarden

Vraag Min. SZW aan GR (2025) [link](#):

- > Afwegingskader biologische grenswaarden op de werkplek
- > Gezondheidsraad Nr. 2025/02 'Afwegingskader voor biologische grenswaarden'

Assessment framework for biological limit values (BLVs)



N\ **Figure 1** Assessment framework



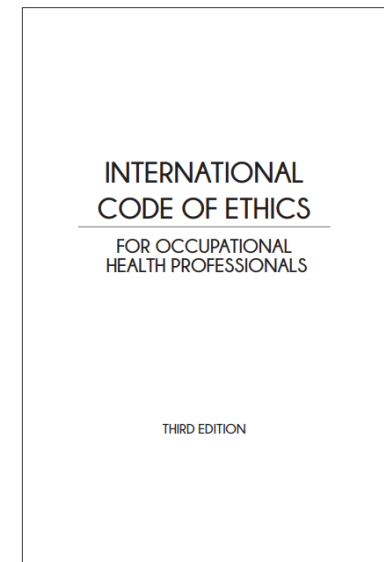
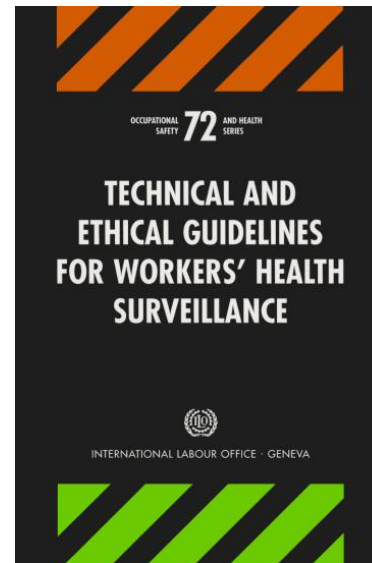
Ethische aspecten biomonitoring (1)

International Labour Organisation (ILO)
1998: [link](#)

ICOH international code of ethics for
occupational health professionals 2014: [link](#)

- > Doel; bescherming gezondheid voor alle wn (gelijkheid)
- > BM gebaseerd op RI/E
- > Iom werkgever+werknemer
- > Kwaliteit van het onderzoek:
 - Professionele onafhankelijkheid en onpartijdigheid zorgverleners
 - Uitvoering volgens hoogste professionele standaard
 - Gecontroleerde omstandigheden
 - Privacy werknemers en vertrouwelijkheid informatie
 - Toezicht door bedrijfsarts op uitvoering

- > Vertrouwen = kernprincipe
- > Resultaten leiden tot actie indien nodig
 - Bij weigering door management schriftelijk reageren
 - Werknemers en OR in kennis stellen
- > Begrijpbare informatie en Communicatie richting wn en wg





Ethische aspecten biomonitoring (2)

Ethisch beoordelingskader:

- > Doel BM onderzoek (wat wil je bereiken) en is dat legitiem?
- > Is onderzoek effectief?
- > Is er een minder ingrijpende manier om doel te bereiken
- > Staat BM in redelijke verhouding tot het doel?

Rechtvaardiging nodig:

- > ingrijpen in persoonlijke levenssfeer (privacy en/of lich. Integriteit)

Verplichting tot actie:

- > Als meting gerechtvaardigd is en het advies leidt tot actie



Stappenplan Biologische (effect) monitoring

- Start: Risico inventarisatie en evaluatie stoffen
- Restrisico:
 - Afhankelijkheid pbm's
 - Dermale/orale blootstelling
 - Evaluatie maatregelen
- Biomonitoringsonderzoek
 - Werkgever: verplichting ikv RI/E
 - Opzet door BA+AH
 - OR/PVT betrekken (instemmingsrecht)
 - Geen verplichte deelname wn

Belangrijk bij opzet BM onderzoek:

- Heldere onderzoeksvraag
- Vaststellen onderzoeksgroep
- Juiste methode
- Vastleggen gegevens deelnemers (geslacht, geboortedatum, alcohol- medicijngebruik, ...)
- Interpretatie
 - ➔ Ikv PAGO: grenswaarde nodig
- Communicatie
 - Individuele terugkoppeling wn
 - Groepsrapportage met aanbevelingen



Wie doet wat? De Arbeidshygiënist

De arbeidshygiënist:

- > Risicoinventarisatie – evaluatie
- > Nadere RI/E gevaarlijke stoffen
 - Meten
 - Modellen
- > Toetsen aan grenswaarden (OEL)
- > Overleg met BA opzet PAGO BM
- > Groepsrapportage BM ism BA
- > Grenswaarden vaststellen
- > ????



Wie doet wat? De Toxicoloog

De toxicoloog:

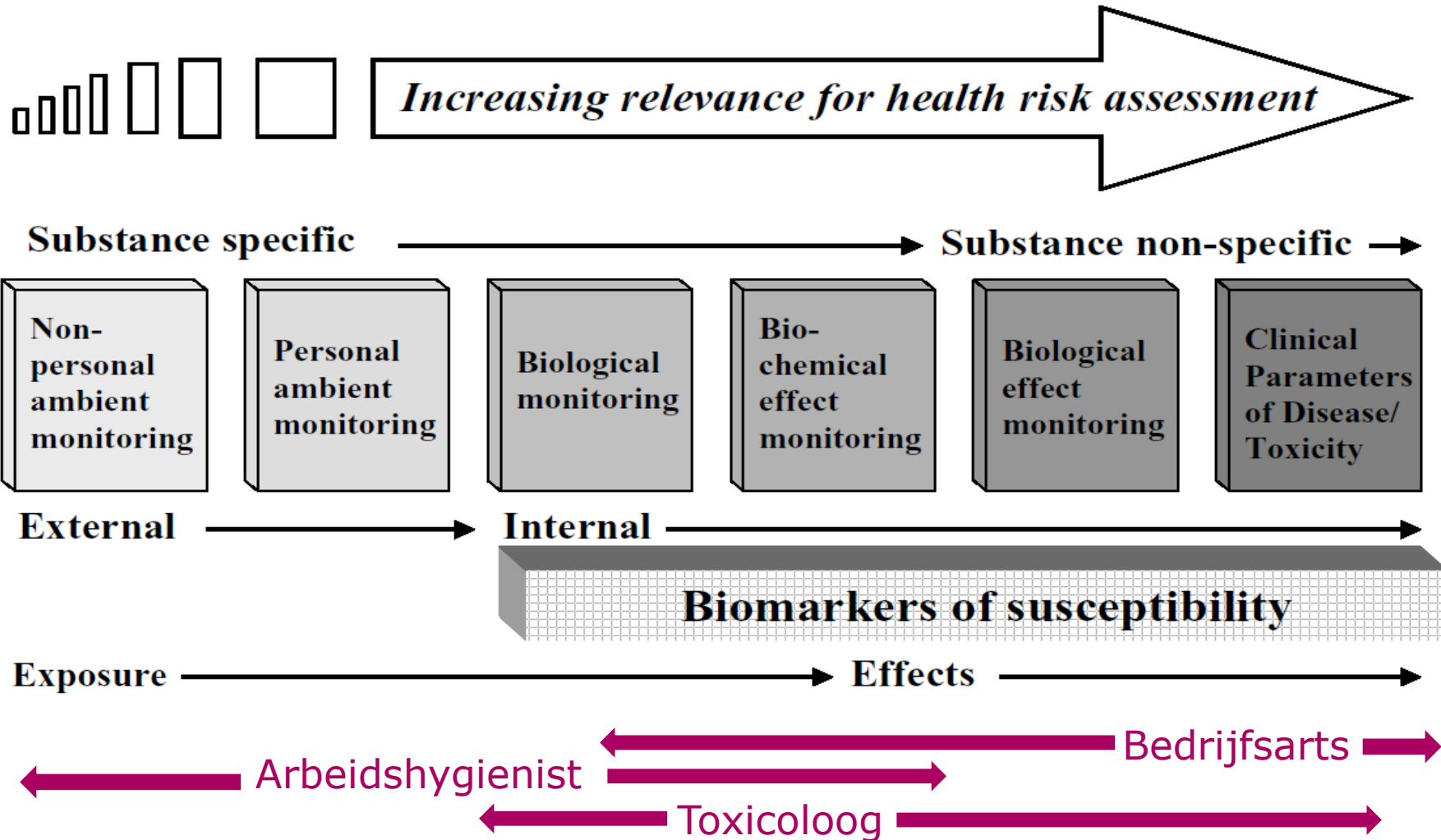
- > Werkingsmechanisme
- > Dosis – respons/effect
- > Kinetiek (ADME)
- > Afleiden grenswaarden (OEL en BLV)
- > ????



Wie doet wat? De Bedrijfsarts

De bedrijfsarts:

- > Betrokken bij RI/E
- > Overleg met AH opzet PAGO BM
- > Uitvoering biomonitoring
- > Individuele terugkoppeling BM
- > Groepsrapportage BM ism AH
- > ???



Boogaard en Money, Environmental Health 2008, 7(Suppl 1):S12

