

Challenge 4 Waar valt winst te behalen? - Op welk punt kunnen we nog meer een stap voorwaarts zetten als we onze processen vergelijken met de natuur?

Informatie: Vallende bladeren

Wanneer bomen hun blad laten vallen, hangt af van welke informatie ze tot zich nemen. Sommige bomen reageren op temperatuurdaling, anderen op de afname van daglicht. Om goed te kunnen afstemmen op de omgeving (gebruikers, leveranciers) heb je allereerst informatie nodig. Hoe neem je eventuele veranderingen waar? En heb je mogelijkheid om je aan te passen?

Energie: zon

Alles in de natuur maakt gebruik van 1 vorm van energie; zonne-energie. In de natuur is alles zeer efficiënt ingericht om het gebruik van energie zo laag mogelijk te houden. Hoe kun jij je verbruik van energie terugdringen? Bijvoorbeeld door structuur toe te voegen?

Structuur: botten

De structuur van botten is extreem efficiënt in materiaalgebruik vanwege de manier waarop ze sterkte en lichtheid combineren. Dit komt door een aantal slimme biologische principes:

1. Holle structuren voor sterkte en lichtheid

- Lange botten, zoals het dijbeen, hebben een holle schacht gevuld met beenmerg.
- Dit bespaart gewicht zonder veel sterkte te verliezen, vergelijkbaar met hoe bruggen en vliegtuigen holle buizen gebruiken.

2. Trabeculair bot: natuurlijke honingraatstructuur

- Binnenin veel botten zit trabeculair (sponsachtig) bot, dat eruitziet als een netwerk van dunne balkjes.
- Dit maximaliseert sterkte tegen buiging en compressie met minimaal materiaalgebruik.
- Dit principe wordt in de bouwkunde nagebootst in lichtgewicht constructies.

3. Materiaalverdeling volgens belasting

- Botten zijn dynamisch: ze passen zich aan belasting aan door botmassa te verhogen waar nodig.
- De wet van Wolff stelt dat bot zich herstructureert afhankelijk van de krachten die erop werken.
- Dit voorkomt verspilling van materiaal op plekken waar het niet nodig is.

4. Combinatie van materialen voor optimale prestaties

- Bot is een composietmateriaal van collageen (flexibiliteit) en hydroxyapatiet (hardheid).
- Dit zorgt voor een optimale balans tussen sterkte en schokabsorptie.

5. Zelfherstel en efficiënt onderhoud

- Bot kan zichzelf repareren, waardoor het duurzaam blijft zonder volledig vervangen te worden.
- Dit is energiezuiniger dan bijvoorbeeld metalen structuren, die slijten en vervangen moeten worden.

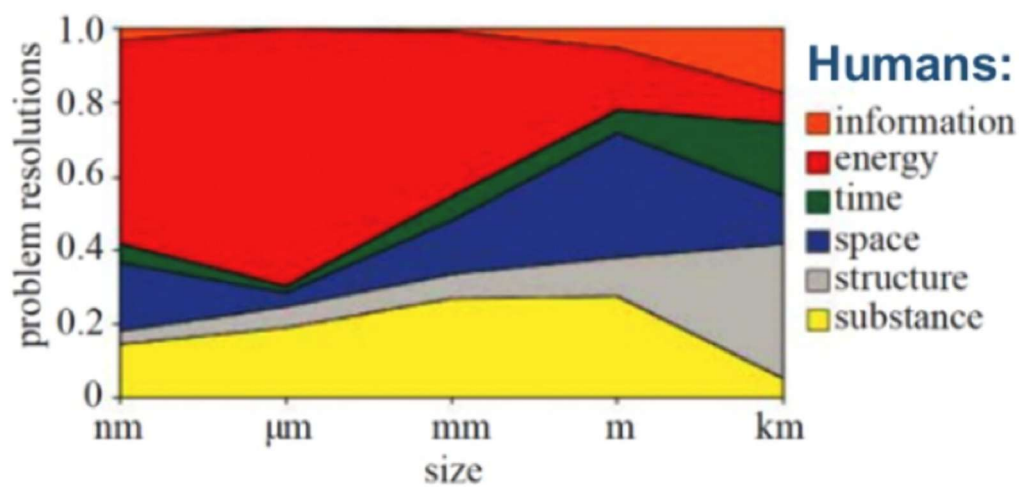


Figure 2. Engineering TRIZ solutions arranged according to size/hierarchy.

