

T2.1 HOE WERKT HET IN DE NATUUR?

Voorbeelden (er zijn veel goede oplossingen). Veel van de voorbeelden vertonen verschillende biomimicry-principes, bijvoorbeeld de natuur recyclet alles, de natuur benut de kracht van beperkingen, de natuur draait op zonne-energie., de natuur steunt op diversiteit en de natuur streeft naar balans. Je zou deze allemaal in de lijst in de laatste kolom kunnen opnemen.

Functie	Menselijke oplossing – voorbeeld	Hoe volbrengt/behoudt de natuur deze functie? organisme/deel	strategie/oplossing	Negen biomimicry principes
<i>Regen vermijden</i>	<i>dak</i>	<i>plantenblad</i>	<i>waterbestendige cellen (celwanden)</i>	3
Voorkom insecten	scherm, pesticiden	Boerenwormkruid (Tanacetum vulgare)	Sterk aroma van bladeren en bloemen werken als een afweermiddel	1
Zorg voor een stabiele temperatuur	Verwarmingssysteem en isolatie	Termietenheuvels	Gebruik natuurlijke convectie van warme lucht om koele lucht in het nest te trekken	1, 2
Voorkom lawaai	Muren bekleden met absorberende materialen	Leeuw	Grote voetkussens dempen het geluid tijdens het lopen	3
Beschermen tegen extreem weer	Muren gemaakt van baksteen, beton en staal	Alle dieren en planten passen zich aan hun omgeving aan	Cellulose in bomen zorgt voor longitudinale sterkte en flexibiliteit om sterke wind te absorberen; De vorm van de zeeegel en de in elkaar grijpende platen verdelen de spanning gelijkmatig, waardoor de belasting wordt verminderd	1, 3
Energie opslaan	Batterijen	Planten en dieren slaan energie op, voornamelijk op korte termijn	Bijen maken honingraat-structuren om voedsel op te slaan	3
Bescherming bieden	Fietshelmen (impact); lunchbox (voorkom dat er vloeistof binnendringt)	Paardenkastanjeboom	Produceert zaden met puntige zaaddozen, inclusief een zachte huid om te beschermen tegen roofdieren en uit de boom te vallen	1, 3
Water leveren/transporteren/opslaan	Leidingen leveren water aan huizen en verwijderen vuil water	Planten en dieren slaan energie op, voornamelijk op korte termijn	Bromelia's vangen water op in een 'opslagtank'	1, 3
Vorm behouden	Muren van gebouwen	Vogels	Maak nesten om eieren te houden en jongen groot te brengen	3
Schoonhouden	Schoonmaak, afvalbeheer, riolering	Lotus blad	speciale cellen, zelfreinigend oppervlakte systeem voor weefsels	3





T4.2 PLANNEN EN ONTWERPEN

Vorm en kracht behouden (menselijke activiteit ondersteunen; sterke winden weerstaan).

Bronnen:

Textuur van houtstructuur	Education Materials / Middle/High School Engineering Curriculum / 6. The architectural genius of nature's materials (p. 68.) from https://www.learningwithnature.org/
Spinnenweb	https://en.wikipedia.org/wiki/Spider_silk
Koraalrif	Education Materials / Middle/High School Engineering Curriculum / 7. Brainy Coral (p. 79) from https://www.learningwithnature.org/
	Meer: Sustainable materials inspired by nature (coral-cement) https://www.seeker.com/10-materials-that-emulate-nature-photos-1765169159.html and http://forterausa.com/
Zeekomkommer	Lees meer: https://www.newscientist.com/article/dn13420-floppy-when-wet-sea-cucumber-inspires-new-plastic/#ixzz6dZXdcivs
Botstructuur	Education Materials / Middle/High School Engineering Curriculum / 5. Enlightened by Bones (p. 61) from https://www.learningwithnature.org/
Bijen honingraten	https://asknature.org/strategy/honeycomb-structure-is-space-efficient-and-strong/

Voorbeelden uit de gebouwde omgeving:

	Carapace gebouw – Tenuta Castelbuono, Italy Foto: "The Carapace of Bevagna" by AHLN, gelicenseerd onder CC BY 2.0
	Downland Gridshell Building, VK een vogelnest nabootsen Foto: "Inside the Gridshell" by Maniacalrobot gelicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0
	Pneumocell – Opblaasbare veerkrachtige structuren: https://asknature.org/idea/pneumocell/ Picture: "Moblies Ö1 Atelier" by Ars Electronica, gelicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0
	Eden project - https://www.edenproject.com/eden-story/behind-the-scenes/how-we-built-the-core Foto "Eden Project Panorama 6. Nikon D3200. DSC_0076-0079." by Robert.Pittman, gelicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0

Voor meer ideeën bezoek <https://www.seeker.com/10-materials-that-emulate-nature-photos-1765169159.html>:

- Planten: groen plastic (Novomer)
- Zelf-helende gebouwen – met de hulp van bacteria <http://www.urban-biology.com/articlepagebiomim.html>
- Zelf-reinigende facade verf – lotus blad <http://www.urban-biology.com/articlepagebiomim.html>
- Zelf-reparerende asfalt/beton <https://asknature.org/idea/self-repairing-concrete-2/>

T4.3 PLANNEN EN ONTWERPEN

Een constante temperatuur behouden (opwarmen/afkoelen)

Voor meer ideeën bezoek <https://asknature.org/>

- DSC zonnecel - Dye-sensitized zonne-energie: <https://asknature.org/resource/dye-sensitized-solar-energy/>
- Kolonies behouden temperatuur en luchtvochtigheid: <https://asknature.org/strategy/colonies-maintain-temperature-and-humidity/>
- Bogen bieden structurele ondersteuning: <https://asknature.org/strategy/arches-provide-structural-support/>
- Blad van waaierpalm optimaliseert koeling en windweerstand <https://asknature.org/strategy/leaf-fan-optimizes-cooling-and-wind-resistance/>

T4.4 PLANNEN EN ONTWERPEN

Schoon houden en verontreinigende stoffen verwijderen

Voor meer ideeën bezoek:

- Chaac-ha Water System Collector: <https://asknature.org/idea/chaac-ha-water-system-collector/>
- Biolytix water filter: <https://asknature.org/idea/biolytix-water-filter/>

Bronnen van foto's

W4.2 Maintain strength and form (support human activities; resist strong winds)

Textuur van houtstructuur	S. Stier
Spinnenweb	"Spide Web" by sbittinger gelicenseerd onder CC BY 2.0
Koraalrif	"Panama Marine Life - Coral Reefs" by thinkpanama gelicenseerd onder CC BY-NC 2.0
Zeekomkommer	"sea cucumber" by happy via gelicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0
Botstructuur	"#bone cross section" by Duncan Creamer ielicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0
Bijenhoningraat	"Honeycomb" by justus.thane gelicenseerd onder CC BY-NC-SA 2.0
Slakkenhuis	"Snail shell" by blairwang gelicenseerd onder CC BY 2.0
Wespennest	"Hornet Nest" by pellaee gelicenseerd onder CC BY 2.0
Nest van de bladrollende snuitkever:	"Nidus (nest) of Oak Leaf-rolling Weevil" by bob in swamp gelicenseerd onder CC BY 2.0
Physalis-vrucht	"Chinese lantern plant" by tamaki gelicenseerd onder CC BY-NC-ND 2.0
Dennenappel	"Pine Cones - Scots Pine" by foxypar4 igelicenseerd onder CC BY 2.0
Tonderzwam	"zunder on the rocks" by simon_diet gelicenseerd onder CC BY-NC-SA 2.0

W4.3 Een constante temperatuur behouden (opwarmen/afkoelen)

Termietenheuvels	"Cathedral Termite Mound" by brewbooks gelicenseerd onder CC BY-SA 2.0
Eastgate Center	"P1000957" by damien_farrell gemarkeerd met CC PDM 1.0
Zeespons	"Sea Sponge" by dimsis gelicenseerd onder CC BY-SA 2.0
30 St Mary Axe (de augurk), Londen	"30 St Mary Axe / Gherkin" by Remko van Dokkum igelicenseerd onder CC BY 2.0
Pinguïn	This Photo by Unknown Author gelicenseerd onder CC BY-SA
Gras	"I see grass of green" by chriscom igelicenseerd onder CC BY-SA 2.0
Grijze eekhoorn	"Squirrel eating an ice cream cone" by Kham Tran gelicenseerd onder CC BY 2.0
Veren	"Feather" by gemsling gemarkeerd met CC0 1.0

W4.4 Schoon blijven en verontreinigende stoffen verwijderen

Baleinwalvis mond	"Baleen Whale Song" by flythebirdpath > > > gelicenseerd onder CC BY-NC 2.0
Regenworm	"Earthworm" by pfly igelicenseerd onder CC BY-SA 2.0
Woestijnrabarber	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rheum_palaestinum_2.JPG
Lotus blad	This Photo by Unknown Author gelicenseerd onder CC BY-SA
Kreek in een bos	E. Neumayer
Alhambra	E. Neumayer
Huislook (sempervivum)	"sempervivum 2014Aug13_0612 hens and chicks houseleek live forever" by Dick Thompson Sandian gelicenseerd onder CC BY-NC-SA 2.0

Distels	"TEASELS P1350226" by ianpreston gelicenseerd onder CC BY 2.0
Groen blad	"Green leaf" by @Doug88888 gelicenseerd onder CC BY-NC-SA 2.0
Rottende appel	"A Rotting Apple" by oatsy40 igelicenseerd onder CC BY 2.0 dropp
Uitwerpselen	"Rabbit dropping" by nojhan gelicenseerd onder CC BY-SA 2.0
Zaailingen	E. Neumayer

W4.5 Stimuleer samenwerking tussen (menselijke) gebruikers

Kamerplanten	https://www.pexels.com/da-dk/foto/have-hus-planter-kraftvaerker-3076899/
Natuurlijk licht	https://pixabay.com/de/photos/b%C3%BCro-nat%C3%BCliche-ansicht-gras-raum-4987577/
Groene muur	https://www.pexels.com/da-dk/foto/arkitekt-design-byggeri-dagslys-glasvinduer-1188834/
Water in gebouw	https://pixabay.com/ro/photos/singapore-aeroportul-changi-turisti-1383023/
Natuurlijk gebouw	https://www.pexels.com/photo/creeping-plants-on-arched-inside-art-gallery-3700245/
Spelen met licht	https://www.pexels.com/photo/walkway-with-arched-brick-wall-2133051/