



Bio Based Press

Reconnect with nature through innovation

Walsen met de natuur

Een manifest

De druk om onze levensstijl aan te passen loopt hoog op. Wij mensen hebben niet goed voor de natuur gezorgd. Opwarming van de Aarde, plasticvervuiling overal, achteruitgang van insecten, welvaartsziekten door een slecht voedingspatroon en risico's op pandemieën zoals de coronacrisis. Maar onverwachte vrienden komen ons te hulp: moderne wetenschap en technologie. Met innovaties die de kracht van de natuur pakken en nabootsen en niet tegen haar in gaan. Walsen met de natuur. Als in een dans. Een nieuwe levensstijl.

Technologie lijkt soms alleen een middel om ons leven aangenamer te maken: auto, wasmachine, koelkast, cv. Maar technologie kan ook *echte* problemen oplossen en daarmee de maatschappij wezenlijk veranderen: antibiotica, de computer, de groene revolutie die de wereld heeft gered van hongersnood.

Er is een nieuwe generatie technologieën opgekomen. Daarmee kunnen we onze urgente problemen aanpakken. Innovaties die zorgen voor een nieuw evenwicht tussen natuur, cultuur en economie. Energie uit zon en wind, moderne biotechnologisch-chemische industrie, precisielandbouw en kunstmatige intelligentie. De nieuwste wetenschappelijke inzichten in de natuur gaan ons daarbij helpen. *We leren de natuur te kopiëren en niet meer te blokkeren.* We kijken van de natuur af hoe slim zij werkt. Land- en tuinbouw gebruiken steeds minder vergif maar sturen de natuur bij met haar eigen middelen. De industrie gebruikt steeds meer natuurlijke processen, die weinig energie nodig hebben en nauwelijks afval achterlaten. Energie uit zon en wind is meebewegen met de natuur. Een nieuwe levensstijl komt op, die overeenstemt met haar. Dit is een revolutie, en we staan nog maar aan het begin ervan.



Bio Based Press

Reconnect with nature through innovation

Vijftig jaar geleden waarschuwde de Club van Rome voor ondergang van de wereld door vervuiling en voedseltekort. Nu is zonne-energie volop in ontwikkeling, wordt de chemische industrie snel schoner en produceert de wereld voldoende voedsel voor steeds meer mensen. De mensheid heeft de waarschuwingen van toen ter harte genomen. We kunnen nu hetzelfde doen met opwarming van de Aarde, plasticvervuiling, resistentie tegen bestrijdingsmiddelen en onverwachte bedreigingen voor de gezondheid. Maar dan sneller. En in symbiose met de natuur.

Die nieuw ontdekte technieken moeten steun en erkenning krijgen; van de publieke opinie en door maatregelen van overheden. *Onze gedachten moeten veranderen en onze levensstijl; en ook onze structuren.* Gevestigde belangen die roepen 'dat het niet zo erg is' moeten naar de achtergrond. *Wetenschappelijk onderzoek, de bron van nieuwe technieken, moet naar de voorgrond.* En alles tegelijkertijd; van meer en beter fundamenteel onderzoek tot innovaties en investeringen, en regels om deze te beschermen. Want maatregelen zonder nieuwe technieken zijn vreugdeloos: minder autorijden, minder plastic gebruiken. En technieken zonder nieuwe maatregelen zijn tandeloos.

Het is opwindend, deze nieuwe verhouding tot de natuur vorm te geven. Een verhouding waarin de mens niet meer superieur is, maar aanvaardt partner te zijn in een groter geheel. *Wij kunnen dat doen in ons persoonlijke leven door meer respect voor de natuur.* En we kunnen ruim baan geven aan die nieuwe technologieën, geïnspireerd door de natuur en vooral in samenwerking met haar. Wij kunnen het juiste doen.

Wij bieden dit manifest aan in de overtuiging dat wij als mensheid ook onze nieuwe problemen te boven kunnen komen. Met slimheid, zelfvertrouwen en aanpassingsvermogen. En door te walsen met de natuur: met meer respect voor deze eeuwige partner.

Mei 2020

www.biobasedpress.eu



Bio Based Press

Reconnect with nature through innovation

Toelichting

Technologische ontwikkelingen komen in golven. Economen weten dat. Ze verbinden perioden van economische groei, de zogenaamde Kondratieff-golven, met een nieuwe technologie. De laatste golf werd voortgestuwd door ICT. Nu gaan we naar een tijd waarin biologie en biochemie de spits van technologische ontwikkelingen vormen. De 'levenswetenschappen' zijn in opmars – de kennis van de levende natuur in al haar aspecten. Veel mensen weten nog niet hoe belangrijk deze wetenschappen gaan worden. Zij gaan ons helpen grote problemen op te lossen. *De natuur is ongelooflijk rijk en vol techniek. Daar kunnen we ontdekken hoe dat moet: iets bereiken zonder problemen te veroorzaken.*

Dit is geen technologisch optimisme. We zeggen niet: technologie zal alles oplossen. Alsof het klimaat met betere techniek vanzelf in orde komt en wij ook rond de plastics wel wat verzinnen. Maar we kunnen de huidige megaproblemen te boven komen; als wij de levende natuur respecteren en verzorgen, en rekening houden met haar wetten.

Voorbeelden van nieuwe technologie

De levenswetenschappen komen in vele vormen.

Biologische bestrijding

In tomatenkassen werken telers steeds minder met gif en steeds meer met biologische bestrijding. Ze laten de natuurlijke vijanden van de schadelijke organismen los in de kas. Zo houden ze veel voorkomende ziektes als het tomatenmozaïekvirus, meeldauw, botrytis en fusarium buiten de deur. We kunnen plantenziekten bestrijden met vergif. Maar vroeg of laat (en meestal vroeg) ontstaat resistentie. De schadelijke organismen worden ongevoelig voor het middel; we moeten er steeds méér van gebruiken of overschakelen naar weer een nieuw vergif. Biologische bestrijding is het alternatief, ook in de reguliere landbouw. We gebruiken technieken die de natuur in vele eeuwen van evolutie heeft geselecteerd. En dat ook zal blijven doen, want de evolutie staat niet stil.

Biologische productie

Met natuurlijke micro-organismen hebben we van oudsher bier en wijn gemaakt. We gebruikten bacteriën in de 'groenbemesting' met vlinderbloemigen; want deze hebben bacteriën in hun wortelknolletjes die stikstof binden uit de lucht en deze omzetten in meststoffen. Zelf kunnen we dat alleen maar in grote chemische fabrieken, met veel gebruik van energie. In het bekende Haber-Bosch proces, een eeuw geleden een grote doorbraak. De natuur bindt stikstof weliswaar op een

zeer omslachtige manier, maar toch liggen daar de sleutels voor de voedselproductie in de toekomst.

Er staat nog veel meer in de wachtkamer. Er is een bedrijf dat bakstenen maakt uit niet anders dan zand, kalk en water met een bacterie. Weer een ander maakt vervuilde grond schoon met micro-organismen. Weer andere bedrijven oogsten nieuwe materialen (PHA's) uit bacteriën. We ontdekken steeds meer. De wetenschap staat nog maar aan het begin.

We kunnen de natuur helpen ons te helpen. Kunstmest? Nuttig, maar het kan beter. Zaden van gewassen coaten met een bacterie; deze verspreidt zich in de plant, zodat deze zelf de meststof gaat aanmaken uit de lucht. Dat scheelt de helft van de kunstmest. En de bodem produceert nog meer. We hebben ontdekt dat zij een schatkamer is van nuttige organismen. Ze maken bijna alles wat planten nodig hebben. Bodemschimmels houden planten gezond en helpen hen bij het vinden van voedingsstoffen. Zij helpen hen zelfs bij de communicatie; we kunnen een bos tegenwoordig zien als één groot organisme. In de natuur hangt alles met alles samen. Holisme in plaats van reductionisme. Wij moeten gaan denken als de natuur.

Bionica (ook wel biomimicry genoemd)

Wie eens een gekko heeft zien lopen langs een muur, zelfs over een plafond, moet zich wel afvragen hoe het diertje dat voor elkaar krijgt. Het raadsel is opgelost met de elektronenmicroscop. De pootjes van de gekko zijn bedekt met miljoenen microscopisch kleine haartjes. Deze hechten zich aan de wand met krachten die alleen werken op microniveau. Dit wonder hebben technici weten te herhalen. Zij laten de binnenwand van industriële boilers inspecteren op haarscheuren door apparaatjes die als gekko's tegen de wand opkruipen. Veel goedkoper en efficiënter dan het bouwen van stellages en deze laten beklimmen door monteurs met zaklantaarns. En 'gekko'-grijparmen kunnen bijvoorbeeld displays tillen en op de juiste plaats zetten.

Bionica is het kopiëren van technieken uit de natuur. Knippen, plakken, bewegen, zuiveren, hechten, schoonmaken, weerstand verminderen – de natuur biedt een waaier aan oplossingen. Bionica maakt gebruik van de 'biologische intelligentie' die de natuur in 3,8 miljard jaar heeft verzameld – zo lang er leven op aarde is. De natuur heeft geselecteerd wat werkt en wat niet. En die intelligentie mogen wij nu aftappen – gratis en voor niets. Bionica komt met verrassende oplossingen, vaak heel anders dan de bestaande menselijke techniek. Ook de bionica staat nog maar aan het begin.

Biochemie

Vroeger waren kunstmatige antibiotica bruin en bitter; ze moesten in een forse capsule worden verpakt. Tegenwoordig zijn ze klein, wit en smakeloos. Het verschil heet biochemie: ze worden nu veel zuiverder gemaakt, met hulp van enzymen, hulpstoffen uit de natuur. En met een veel kleinere footprint: met minder energie- en grondstofgebruik, en zonder giftig afval.

De biochemie bestudeert chemische processen uit de levende natuur en past deze toe. Processen in levende organismen als spijsvertering en energievoorziening. Deze worden gestuurd door enzymen, eiwitten met een heel precieze functie. Met die enzymen kunnen we die reacties ook uitvoeren in de industrie. Met zuivere stoffen als resultaat. Biochemie heeft veel nuttige toepassingen. Zoals tests, bijvoorbeeld op kanker of zwangerschap. Zoeken naar oorzaken van ziektes, en mogelijke remedies. Bestuderen van de spijsvertering, en het signaleren van afwijkingen daarin. Vinden van de wisselwerking tussen een vruchtbare akker en een gezond gewas.

Biotechnologie

Artemisinine is tegenwoordig het beste medicijn tegen malaria. Het komt uit het artemisiaplantje (bijvoet). Maar we maken het nu ook uit micro-organismen. Wel veel efficiënter. In die micro-organismen hebben we het gen gezet uit het plantje dat zorgt voor aanmaak van het medicijn.

We hebben geleerd om genen over te zetten van het éne naar het andere organisme. Die genen houden hun eigenschappen en blijven bijvoorbeeld een medicijn maken; maar vaak met een veel hogere opbrengst. We kunnen ook onderdelen van die genen overzetten, stukjes DNA. Met hetzelfde effect. De industrie maakt zo vooral medicijnen. Maar er is veel méér mogelijk. Ze kunnen nieuwe en bijzondere materialen maken, kunststoffen met nuttige eigenschappen. Chemicaliën uit groene grondstoffen; ze kunnen de stoffen vervangen uit de petrochemische industrie (en dat met veel minder energie, en zonder giftig afval). Methoden om moeilijke grondstoffen als hout te verwerken. Er bestaat angst voor biotechnologie, en verzet ertegen. Tegenstanders vertellen ons dat deze techniek 'niet natuurlijk' is. Maar veel mensen weten niet dat genetische verandering ook binnen de natuur plaats vindt, op grote schaal zelfs. Vooral micro-organismen, virussen, fagen, bacteriën, schimmels enz. enz. wisselen voortdurend genetisch materiaal uit. Het is het vlieg wiel achter de evolutie. Kijk maar naar de coronavirussen. In de natuur worden voortdurend stukjes DNA veranderd en uitgewisseld. Binnen één soort en ook tussen soorten. Dit gebeurt bij alle levende organismen. De cassave, een tropische wortelknol, is in de loop van zijn evolutie eetbaar geworden: hij heeft een stukje DNA van de bacterie *Agrobacter* opgenomen. Ons DNA is zelfs voor een paar procent afkomstig van virussen. Verre voorouders moeten een virusinfectie nuttig hebben gebruikt door virus-DNA in zich op te nemen. Biotechnologie kopieert deze natuurlijke mechanismen. Zij is een techniek als alle andere, die ten goede en ten kwade kan worden gebruikt. Ten goede: dan is biotechnologie een grote verruiming van onze menselijke mogelijkheden. Een kans om beter met de Aarde in evenwicht te komen, omdat wij methoden uit de levende natuur gebruiken.

Voedingstechnologie

Met moderne kennis kan de voedingsindustrie verspilling terugdringen in de voedselketen; en bovendien onze gezondheid sterk verbeteren. We weten veel meer dan vroeger over het microbiom van onze darmen en onze spijsvertering.

Met moderne voedingstechnologie kunnen we uitstekende en gezonde producten maken. Maar te vaak staat alles in de voedselketen in het kader van lage prijzen. Wij doen onszelf en de natuur een groot genoeg als wij dat veranderen.

Meer levenswetenschappen

Nieuwe toepassingen komen voortdurend om de hoek.

- De wetenschap ontwikkelt *kunstmatige organen* als nieren (die in de plaats kunnen komen van dialyseapparaten) en alvleesklieren (waardoor diabetespatiënten misschien geen insuline meer hoeven te spuiten).
- *Stamcellen* zijn ongespecialiseerde cellen die zich kunnen ontwikkelen tot elk soort cel waaraan een organisme behoefte heeft. Zij staan aan de basis van de *stamceltherapie*, waarmee men ziekten wil behandelen als diabetes, leveraandoeningen en leukemie.
- *Tests* waarmee artsen kunnen bepalen of een medicijn gaat aanslaan bij een bepaalde patiënt. Kankermedicijnen hebben soms geen effect; het helpt enorm als we van tevoren kunnen bepalen bij welke patiënten het medicijn werkt en bij welke niet.

De natuur niet langer belasten

Als we deze technieken gebruiken, belasten we de natuur niet langer met gif en afval. Niet met plastic en niet met CO₂. Wij bewerken de natuur met technieken die zij zelf kent en gebruikt. Wij walsen met de natuur.

Maar alles in de natuur staat in een cyclus. Alles wat de natuur maakt kan zij ook afbreken. Wij moeten leren te denken als een natuurwezen. Het gif van de slang moet deze zelf kunnen verteren, als de slang het gedode dier opeet. De slang moet bovendien een reservegif hebben, voor het geval de prooidieren immuun worden. Hij moet kunnen innoveren, nieuwe technieken ontwikkelen. Innovatie is niet alleen iets van de mens; de natuur zelf innoveert voortdurend. Maar langs wetten die wij beter moeten leren kennen. Zodat wij ons kunnen aanpassen aan de natuur, in plaats van omgekeerd.

Vaak hebben wij de uitweg al gevonden

We weten al een tijdje hoe we het klimaatprobleem moeten aanpakken. Duurzame bronnen (zon, wind en water) gaan het winnen, samen met doelmatig energiegebruik. Dat komt doordat zonne- en windenergie steeds goedkoper worden. Vooral bij zonne-energie kunnen we voorspellen dat dit nog een tijdje door zal gaan. We hebben dan wel een nieuw soort elektriciteitsnet nodig. Een net dat vanuit de haarvaten gevoed kan worden; een net dat blijft leveren ook bij mistig en windstil weer. Die vernieuwing gaat te langzaam, we houden vast aan het bekende. Dit moet nu worden aangepakt, anders ontstaan er blokkades.

Het probleem van plasticafval leert ons een les. We moeten niet alleen kijken naar het directe nut van een plastic gebruiksvoorwerp maar naar de hele keten. We hebben bij het ontwerpen van nieuwe plastics nooit gekeken naar de staart; naar wat er gebeurt als mensen het plastic afdanken. Recycling vonden we nooit belangrijk genoeg. Er wordt nog steeds te weinig aan gewerkt. Hier hebben we echt innovatie nodig; zowel bij inzameling als bij verwerking. Geen probleem maar een mooie uitdaging.

Misschien is resistentie wel ons grootste probleem – dat schadelijke organismen ongevoelig worden voor de manier waarop we ze bestrijden. We moeten gaan kijken naar de manier waarop de natuur dit probleem oplost. We weten er nog veel te weinig van.

De nieuwe industrie

Vijftig jaar geleden was de chemische industrie sterk vervuילend. Zij stootte gevaarlijke stoffen uit en produceerde giftig afval. De nieuwe 'groene' chemische industrie werkt met biotechnologie en is heel anders. Zij gebruikt weinig energie. Zij produceert minder afval; vooral ook minder giftig afval. Zij maakt nieuwe stoffen, nieuwe materialen, vaak met betere eigenschappen.

Deze industrie gebruikt geen aardolie als grondstof, maar hernieuwbare grondstoffen. Gerecycled materiaal of CO₂. En vooral landbouwproducten. Nu nog meestal suiker, voorlopig is daar genoeg van. In de toekomst vooral landbouwafval als stro; of lignine, het bestanddeel van hout waarmee we nooit raad wisten. Deze industrie is kleiner en brengt geen grote risico's met zich mee. Ze kan worden gebouwd dicht bij de leverancier van grondstof: bij de boer. Het platteland wordt niet alleen maar leverancier van voedsel, maar ook van chemicaliën en materialen. De biotechnologische industrie gaat het aanzien van de wereld veranderen. Zij gaat nieuw leven blazen in de economie van het platteland.

Goed voedsel voor megasteden

De opbrengst van het land stijgt sterk, bijna overal ter wereld. Precisielandbouw is de sleutel. Met waarneming van het gewas als het geheim. Ingrijpen alleen waar nodig. Precieze maatregelen met zo weinig mogelijk neveneffecten. Ook de biologische landbouw profiteert van deze technieken. De mensheid produceert nu genoeg bulkproducten als graan, aardappelen en tapioca; de wereld kan waarschijnlijk zelfs de 10 miljard mensen van 2050 gaan voeden. Wel met een aangepast dieet. Niet meer elke dag vlees.



Bio Based Press

Reconnect with nature through innovation

Verse groenten moeten juist zo dicht mogelijk bij de consumenten worden geteeld. In kassen hebben we de kunst van de precisielandbouw tot perfectie gebracht. We kunnen tuinbouwkassen neerzetten in verlaten gebouwen, op daken, midden in de stad of op industrieterreinen. We passen de belichting aan bij het gewas. Leveranciers kunnen tegenwoordig complete installaties leveren, met zaden, ondergrond, handleiding voor de teelt en richtlijnen bij vraat en infecties. We kunnen op deze manier ook de grootste steden voorzien van verse waar.

Voorrang voor onderzoek

De coronacrisis laat zien hoeveel meer we weten vergeleken met vroegere pandemieën; maar vooral ook hoeveel we nog niet weten. Het respect voor goed onderzoek neemt gelukkig weer toe. Laten we dit momentum gebruiken om wetenschappelijk onderzoek ruimer baan te geven. In al zijn vormen, te beginnen met extra ruimte voor fundamenteel onderzoek. En nieuwe paden voor innovaties en slimme investeringen. Er zullen daarbij veel ethische kwesties aan de orde komen: klonen, stamcelonderzoek, toepassing van genetische technieken op de mens. We moeten ervoor zorgen dat we internationaal, en tot op het hoogste niveau, het evenwicht met natuur bewaren.

Nogmaals: walsen met de natuur

Wij mensen zijn verbonden met de levende natuur. We maken er deel van uit met ons lichaam en via onze omgeving. Dat maakt ons kwetsbaar – voor pandemieën, voor reacties van de natuur zoals resistentie. Maar het is ook onze kracht. Wij kunnen partners worden, als in een wals.

Een bloementuin maken waar insecten zich thuis voelen. Schadelijke natuur minder bestrijden en nuttige natuur meer bevorderen. Geen energie verspillen. Ons afvragen of ons afval de natuur gaat verstoren.

Ruim baan geven aan innovaties die de kracht van de natuur versterken. Ervoor zorgen dat de overvloed aan nieuwe vindingen toegepast wordt. Duurzame energie bevorderen. Bestrijdingsmiddelen ontwikkelen met minder schade aan de natuur; ruim baan geven aan natuurlijke bestrijding van ongedierte. Ervoor zorgen dat overheden en bedrijven geen barrières opwerpen tegen deze stappen.

Met deze nieuwe kracht kunnen wij bergen verzetten. Met slimheid en zelfvertrouwen, en met meer respect voor onze eeuwige partner, de levende natuur.