

Omstilling til fremtiden: Når teknologi bliver levende og liv bliver teknologi

I en ny bog opstiller Mandag Morgens redaktør for digital omstilling, Peter Hessel Dahl, en vision for en ny økonomi, der kan vende de miljømæssige og sociale udfordringer, vi står overfor, til en mulighed for reel fremgang og velstand for flere, i en udvikling der igen er i balance med økosystemerne.

DIGITAL OMSTILLING

Engang var maskinen billedet på samfundet. Industrialiseringen handlede om masseproduktion, og kapitalismen, med dens fokus på penge og vækst, var den underliggende logik.

Så kom computerne, og med digitaliseringen fulgte en økonomi, der handlede om bits og information – i stigende grad virtuel og løsrevet fra den fysiske verdens begrænsninger.

Det næste teknologiske paradigme er biologi og levende systemer. Vi lærer nu at dirigere og anvende biologiens mekanismer som teknologi med stadig større videnskabelig indsigt og præcision. Ligesom mobiltelefoner og internetforbindelse drastisk ændrede vores liv, vil bioteknologien ændre vores vilkår i det 21. århundrede.

Biologien bliver mobiliseret til at gøre det, vi plejer at gøre med fossil energi, kemi og mekanik.

Flydende brændsler og plastik vil kunne produceres af mikroorganismer, der er designet til at danne meget specifikke stoffer. *Fermentering*, som det kaldes, vil også kunne bruges til at producere en meget bred vifte af specialiserede proteiner – eksempelvis til fødevarer og medicin.

En stor del af produktionen af kød vil blive erstattet med syntetisk kød fra cellekulturer og dermed markant øge effektiviteten og mindske miljøpåvirkningen.

Samtidig vil vores teknologi i stigende grad have egen-skaber, der minder om liv. Robotter vil ligne dyr eller mennesker, kunstig intelligens vil kunne tage ved lære og danne sig sine egne meninger.



PETER HESSELD AHL
Redaktør for digital omstilling,
Mandag Morgen

Vi vil producere computerchips og konstruere nye materialer med strukturer i samme størrelsesorden som livets byggeklodser.

Principperne for det levende

Når jeg i min bog 'Omstilling til Fremtiden' argumenterer for, at det næste teknologiske paradigme er præget og inspireret af biologi og levende systemer, er det ikke kun fordi, hverdagen vil blive præget af konkrete teknikker som genmodifikation eller maskinlæring. Det handler også om vores forståelse af, hvordan systemerne omkring os fungerer.

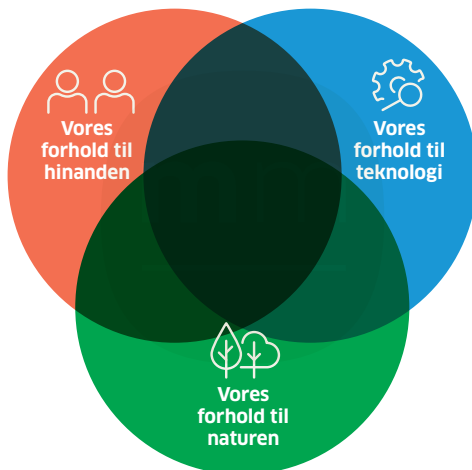
Levende systemer er økosystemer. Der skal være en balance mellem delene i systemet, ellers kolliderer det. Derfor er man nødt til at sikre, at alle elementer i systemet kan



Min påstand er, at vi er nødt til at justere den fortælling, vi handler ud fra, så vi i langt højere grad spiller efter økosystemernes spilleregler.

De tre store omstillinger

Vi står midt i hele tre store omstillinger, der alle vil forandre verden markant



FIGUR 1 — Hvis det skal gå godt i de kommende år, skal alle tre omstillinger gå godt. Nye, meget kraftfulde teknologier, som kunstig intelligens og bioteknologi, vil ændre menneskers forhold til teknologi. Vores forhold til naturen og økosystemet skal omdefineres. Og samtidig er vi er på vej ud af industrisamfundet med retning mod en ny type økonomi, hvor det er andre værdier, der tæller, og hvor fordelingen af magt og velstand skal genforhandles.

KILDE — Peter Hesseldahl: 'Omstilling til Fremtiden'.

trives, hvis man selv vil trives i længden, og derfor bliver ideer som cirkularitet, balance, symbiose og genopbygning centrale.

Der er en lang række kendetegn og principper, som går igen i levende systemer, og som ofte er nærmest det modsatte af de spilleregler, vi har skabt i den mekaniske og digitale økonomi. Min påstand er, at vi er nødt til at justere den fortælling, vi handler ud fra, så vi i langt højere grad spiller efter økosystemernes spilleregler.

For mig har det været interessant at analysere, hvordan levende systemer fungerer, og opdage, at det er mekanismer, der i mange henseender kridter banen op for den logik, der vil præge de kommende årtiers teknologier og økonomi.

I stikordsform er det principper som:

- **Økosystemer er cirkulære.** Affaldet fra én proces bliver til råmateriale i andre processer. Systemet består af en mangfoldighed af skabninger, der er udviklet til at udfylde deres plads i de vidtstrakte strømme, der omdanner materialer og energi til stadigt skiftende former. Det er et balanceret samspil, hvor alle er vigtige for hele kæden.
- **En organisme kan ikke fungere isoleret,** den er i konstant

samspil med omgivelserne. Verden består af systemer, der hænger sammen i systemer, som påvirker hinanden på kryds og tværs. Man kan ikke forstå systemet alene ved at skille det ad og se på de enkelte komponenter – man er også nødt til at se på samspillet og forholdene mellem medlemmerne, medens det udfolder sig.

- **Der skal være balance** – og der er grænser, som ikke kan overskrides, hvis balancen skal bevares. Systemet skal nok finde en ny balance, men det er ikke sikkert, at der er ret gode betingelser i den nye tilstand.
- **Levende systemer har en rytme.** Vejret skifter, årstiderne skifter. Organismer fødes, vokser op, ældes og dør, og hvad der er muligt eller praktisk at gøre, påvirkes af døgnets gang og årstidernes skiften.
- **Naturens løsninger er betinget af de ressourcer og den energi, der er tilgængeligt lokalt.** De trives, hvis de er tilpasset og afbalanceret med forholdene omkring dem – ellers må de flytte eller dø.
- **Naturen er modstandsdygtig** – eller "resilient", som man også siger. Økosystemer kan komme igen efter svære tilbageslag, fordi de er udviklet gennem så lang tids skiftende forhold, at der er indlejret backups, der er dubletter, varianter og vidtstrakte forgreninger, så hele molevitten ikke bliver ramt på én gang.
- **Mangfoldighed gør økosystemer robuste** og er en kilde til fornyelse. Variation er grundstoffet i evolutionen.
- **Livet er et komplekst, dynamisk, adaptivt system,** og det kan bedst beskrives og forstås med begreber og mekanismer fra systemteori, såsom *tipping points* , selvorganisering og feedback.
- **Livet er grundlæggende uforudsigeligt,** og kunsten er at afveje risici og muligheder, snarere end blot at antage, at alt fortsætter som planlagt og forventet. Man kan gætte sig til, hvordan levende systemer vil udvikles med en vis sandsynlighed – men ikke med vished.

Det kan måske lyde som en stribe nærmest banale observationer, men når man sammenligner med de måder, biologiske systemer fungerer på, bliver det pludseligt ganske iøjnefaldende, hvor problematisk den nuværende lineære, monokulturelle, kortsigtede og pengefikserede økonomi er.

Det er netop, fordi vi så længe har sat ud os over det levendes principper, at vores teknologier og den livsstil, de muliggør, ikke er bæredygtige.

Hvis vi fortsat skal trives – eller overhovedet overleve som civilisation og art – har vi behov for at forstå og indarbejde de principper og mekanismer, der gælder i naturen og i levende systemer, og det er betydeligt mere sammensat og sammenhængende, end vi har været vant til at tænke.

Den logik, som dominerede i en verden præget af maskiner og computere, bliver misvisende, når teknologi bliver levende, og liv bliver teknologi.

Det industrielle narrativ

Hvert teknologisk paradigme kommer med det, Marx kaldte en *overbygning* af ideologi og samfundsmæssige strukturer.

Det narrativ, der prægede industrialismen, er klart ud- >



Vi er ude af balance i en grad, hvor vi på mange fundamentale områder nærmer os det tipping point, hvor hele den sædvanlige orden og logik pludselig skrider.

krystalliseret i *neoliberalismen*, som er en filosofi og et sæt økonomiske spilleregler, der sætter individet – i form af det rationelle menneske, *Homo Economicus* – i centrum. Verden er en markedsplads, hvor den enkelte konstant afvejer omkostninger og risici for at maksimere sit eget økonomiske udbytte, og dermed opnå den største samlede vækst og fremgang.

På markedet afgøres det, hvad folk reelt er villige til at betale for, og hvem der er bedst til at levere det billigst og bedst – og dermed fordeles og anvendes ressourcer mest effektivt til dem, der kan skabe den største værdi med ressourcerne.

Alt ud over en minimalstat regnes for forvriddende; skatter og told, regulering og sociale sikkerhedsordninger ender bare med at begrænse den enkeltes frihed og skabertrang, eller det fører til korrupsion. Hvis man derimod giver iværksætterne frihed og opmuntrer dem ved at lade dem beholde gevinsterne, vil rigdommen fordele sig nedefter og skabe jobs og omsætning for alle.

Vi er både sociale og individualister af natur

Neoliberalismen flugtede fint med Darwins evolutionsteori, der beskriver, hvordan de bedst tilpassede overlever, og hvordan mennesker konkurrerer indbyrdes om at få status og magt og dermed adgang til at reproducere.

De teknologiske faser

Den teknologi, vi har til rådighed, er gået igennem forskellige faser de seneste 200-300 år, og hver gang har det ført til en grundlæggende ændring i vores forhold til naturen og hinanden. Nu står vi overfor et nyt skifte, som er drevet af en blanding af nødvendighed og hastig teknologisk udvikling.



- **Det første skifte** var, da vi lærte at udnytte kul og senere olie til at drive maskiner. Indtil da havde menneskers udfoldelsesmuligheder været begrænset af adgang til energi. Men med dampmaskinen fik vi langt mere energi at drive samfundet med. Og det satte unægteligt gang i udviklingen.



- **Det andet skifte** var digitaliseringen, der gjorde information tilgængelig for alle – både for mennesker og for de maskiner, der i stigende grad tager bestik af verden og handler på vores vegne.



- **Det næste skifte** er til et teknologisk paradigme, der er præget af levende systemer og biologi, og som kan støtte vores trivsel fremover på en mere stabil og bæredygtig måde.

Men hvis evolutionen kun fungerer ved, at vi konkurrerer med hinanden om at føre vores gener videre, så burde der ikke være nogen, der gjorde noget for andre. Alligevel er der tydeligvis masser af mennesker, der hjælper hinanden – sommetider endda med livet som indsats.

Oftentimes kan det faktisk ikke lade sig gøre at løse en opgave, der rækker ud over det mest trivielle, hvis man ikke samarbejder med andre. Det er der ikke noget nyt i, det går hele vejen tilbage til de tidligste jægere. Hver for sig kunne man fange et lille dyr som en hare eller en fugl, men man var nødt til at samarbejde, hvis man skulle nedlægge en okse.

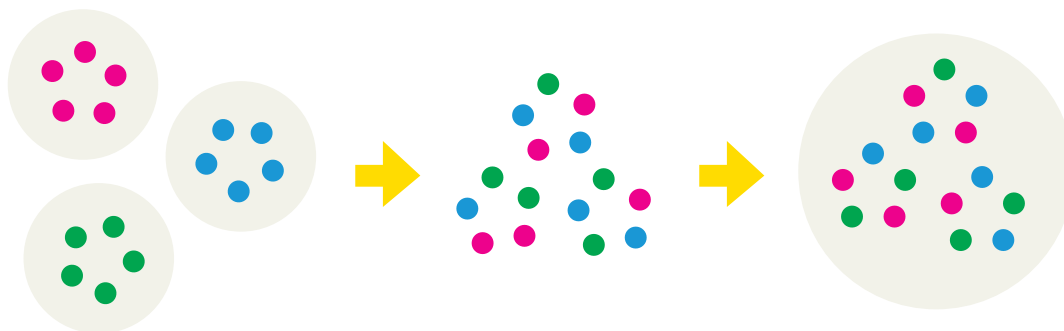
Det er altså ikke kun gennem konkurrence, at der skabes værdi, det sker også gennem samarbejde.

Den netop afdøde evolutionsbiolog E. O. Wilson er blandt de forskere, der har godtgjort, at evolutionen også fremmer sociale egenskaber, og at de er afgørende for vores overlevelse. Det drejer sig om vores stærke tilbøjelighed til at danne grupper og opbygge forbindelser. Vores evne til at vurdere hinanden, aflæse andres følelser og hensigter. Vores generøsitet og vilje til at dele. Og sproget, ikke mindst.

For mennesker fungerer den darwinistiske konkurrence og udvælgelse af de bedst egnede derfor på to niveauer: internt i den gruppe, vi tilhører, konkurrerer vi om at blive den

Fra klanen til individet til samfundet

Karakteren og graden af fællesskab er skiftet i takt med nye teknologiske og økonomiske paradigmer



FIGUR 2 — Vi blev adskilt, nu finder vi sammen igen – med hinanden og med naturen.

KILDE — Peter Hesseldahl: 'Omstilling til Fremtiden'.

stærkeste, der får lov at give vores gener videre. Og vi konkurrerer imod hinanden som grupper om at kunne brede os på territoriet.

Vi har haft en periode, hvor vi overvejende fokuserede på den side af mennesker, som er egoistisk, selvstændig, hedonistisk og rationel – og den fortolkning har passeret fint med den liberalistiske kapitalisme.

Men vi er *også* kærlige, samarbejdende, indbyrdes afhængige, altruistiske – og mit bud er, at de egenskaber vil være langt mere relevante i forhold til at nå igennem de kommende årtier med skindet på næsen og en fungerende og blomstrende civilisation i en stadig mere kompleks og sammenkoblet verden.

Vi er ikke kun individer, vi er en del af et samfund og en økonomi, og vi er fuldstændigt afhængige af, at systemet fungerer og er nogenlunde i balance. Det giver ikke længere mening kun at tænke på os selv som adskilte, uafhængige individer eller suveræne nationer, der kan gøre, hvad vi vil.

Pendulet svinger tilbage mod et større fokus på fællesskab – både i forhold til naturen og i forhold til vores medmennesker.

Slut fred med naturen, vi er på samme hold

Det samme gælder vores forhold til naturen. Det ligger dybt i vores kultur, at mennesker har en særlig position i det globale økosystem. Vi er den klart dominerende art, og vi har evnerne til og mulighederne for bevidst at påvirke hele planetens trivsel.

Vores infrastruktur og byer præger jorden, en meget stor del af al klodens biomasse er tilpasset vore behov, og vi kan gribe ind i alt fra klimaet til generne. Resultatet er, at vi har skabt en ny natur, som er præget af teknologi og menneskers aktivitet.

Vi er gået ind i den antropocæne tidsalder, hvor økosystemer er noget, der skal forvaltes, og bæredygtighed er et spørgsmål om effektiv og præcis styring af ressourcer.

Siden industrialiseringen har mennesker ført en stadig mere omfattende og intens kamp om at overvinde, beherske og udnytte naturen. Vi har længe fortolket vores særstilling, som om vi havde carte blanche til at udnytte naturen, som det passede os, til vores formål alene.

Vi har sat os selv udenfor naturen – på mange måder. I økonomien er naturens ressourcer og økosystemers trivsel en *eksternalitet* – vi regner det typisk ikke for alvor med, når vi tager beslutninger, hverken som forbrugere eller virksomheder.

Nu skal vi slutte fred, ikke kun af hensyn til økosystemerne, men nok så meget fordi, vi selv er ved at miste grundlaget for civilisationen. Vi må indse, at man ikke kan vinde over naturen, for så taber man selv.

Det hele hænger sammen

Ligesom det ikke er bæredygtigt med en økonomisk model, hvor man blot æder sig gennem naturen og spytter affaldet ud, er vi nødt til at indrette os med en økonomi, der ikke blot forbruger mennesker for at skabe penge. Der skal være balance, så systemet skaber trivsel for alle.

Digitalisering og globalisering har skabt en *winner takes all*-økonomi. Men hvis man er afhængig af hinanden, dur det ikke, hvis kun den ene part får noget ud af samspillet. Hvis vinderen tager det hele, taber alle i længden. Hvis rovdyrene æder alle byttedyrene, er der ikke mere mad næste gang.

Vi skal frem til en forståelse af, at vores frihed og muligheder hænger nøje sammen med ansvar og ansvarlighed i forhold til hele systemets trivsel. Hvis vi kun tænker på at hive mest muligt ud af systemet til os selv, bryder det sammen for alle.

På mange centrale områder er vi nu nødt til at finde nye former for *governance*, hvis spillereglerne i samfundet skal på omgangshøjde med de teknologiske og økologiske realiteter.

Det tog mange årtier og ofte hårde kampe fra industrialiseringens start, til der var etableret en moderne velfærdsstat. På samme måde skal der nok slås nogle slag og sluges nogle kameler, før vi får rettet op på skævhederne i en økonomi præget af digitale, globale platforme.

Kunsten er at udvikle mekanismer, der kan afbalancere de hensyn, så vi oplever, at der er overensstemmelse mellem vores personlige interesse og det fælles bedste. De instituti-

Den økonomiske logik skifter

En lang række af de grundlæggende antagelser om, hvordan værdiskabelsen i samfundet fungerer, og hvad forholdet mellem mennesker og til naturen er i økonomien, vil forandres. Den logik, vi har levet efter indtil nu, var hensigtsmæssig under industrialismen, og den var præget af, at teknologien bestod af maskiner og computere.

I de kommende år vil økonomien kunne frigøre sig fra industrialismens strukturer, og logikken vil blive præget af teknologier, der bygger på biologi og levende systemer – man kunne kalde det "Den levende økonomi".



Den industrielle økonomis logik

Masseproduktion, standardiserede løsninger
 Skalering, ens løsninger til hele verden
 Lineær udvinding, fremstilling, forbrug og smid væk
 Fabrikker, faste forsyningskæder
 Forbrugere køber og ejer genstande



Den levende økonomis logik

→	Forskellighed, løsninger til lejligheden
→	Mere mangfoldige, decentrale og lokale løsninger
→	Cirkulær, regenerativ, resilient
→	Fleksible platforme
→	Brugere har rådighed over ressourcer for en tid
→	Homo economicus er rollemodellen
→	Mennesket er fejlbarligt og drevet af følelser
→	Individet skal have frihed til at konkurrere
→	Frihed og muligheder er tæt forbundet med ansvar og ansvarlighed
→	Individuel, darwinistisk konkurrence
→	Konkurrence både på individ- og gruppeniveau
→	Vækst skabes gennem konkurrence
→	Værdi skabes gennem samarbejde
→	Menneskers indsats er rationel, effektiv, målbar
→	Menneskelighed, empati og kreativitet er afgørende kompetencer
→	Sociale omkostninger og ulighed er en naturlig del af konkurrencen
→	Mere lighed, flere har muligheder og løsninger til rådighed
→	Maskinens og computerens logik
→	Levende systemers logik
→	Drevet af fossile brændsler
→	CO ₂ -neutral, baseret på vedvarende energi
→	Naturen er en eksternalitet og svær at indregne i økonomien
→	Økonomien fungerer indenfor et økosystem
→	Verden er flad, geografien er overvundet
→	Lokale atomer, globale bits
→	Ressourcer ses som rigelige eller udtømmelige
→	Ressourceforbruget holdes indenfor økosystemets begrænsninger
→	Køb og salg af produkter i upersonlige sammenhænge
→	Tjenester og løsninger opstår i tæt samspil med brugeren
→	Fast arbejdsplads og -tid, studie/arbejde/pension, arbejde/frihed
→	Flydende skema, ansættelse og livsfaser
→	Tryghed, ordnede forhold
→	Omskiftelighed, uforudsigelighed
→	Penge er den ultimative værdi
→	Mindre fokuseret på profit – flere værdier og stakeholders må afvejes
→	Krav om økonomisk vækst uden ende
→	Krav om reel fremgang og forbedring
→	Formålet er profit og øget forbrug
→	Formålet er menneskers og økosystemets langsigtede trivsel
→	Mennesket skal overskride naturens begrænsninger
→	Der er grænser for menneskers udnyttelse af økosystemerne
→	Mennesket sætter sig over og udenfor naturen
→	Mennesker er en positiv medspiller i naturen



I stedet for knaphed og krise kan vi måske få alt, hvad vi behøver, bedre, til en brøkdel af prisen og med en brøkdel af belastningen af kloden.

oner, vi skaber for at organisere fællesskabet, og de normer, som de vil afspejle, bliver helt afgørende for de øvrige store omstillinger, vi skal igennem i de nærmeste årtier.

Sol, måne og stjerner står rigtigt

Det er ikke bare for sjov, at vi skal igennem en radikal omstilling. Efter min mening har vi ikke noget valg – vi kan ikke fortsætte med den samme logik, som vi plejer.

Vi overskrider grænserne for naturens evne til at regenerere og fortsat støtte os. Den stigende økonomiske ulighed truer med at skabe et populistisk oprør.

Vi er ude af balance i en grad, hvor vi på mange fundamentale områder nærmer os det *tipping point*, hvor hele den sædvanlige orden og logik pludselig skrider.

Jeg er bekymret som alle andre – alligevel har jeg valgt at udforske og præsentere et grundlæggende optimistisk budskab i min nye bog. Det er nemt nok at brække sig, men vi er nødt til at gribe de muligheder, vi har. Vi må insistere på at fokusere på løsninger, ellers går det i hvert fald aldrig.

Den engelske sociolog Anthony Giddens siger, at vi bevæger os langs "the edge of history", på kanten af civilisationens undergang. Der kan gå rigtig galt – men det kunne faktisk også tænkes at gå forbløffende godt. Der er store udfordringer, men også masser af muligheder for at rykke fremad, reducere problemerne og endda finde nyt fremskridt og større velstand og lykke.

De nøgleteknologier, der skal bringe os sikkert videre – energi fra sol og vind og fusion, nye former for fødevarer, intelligent og CO₂-neutral transport, fremstilling ved hjælp af mikroorganismer – udvikler sig alle med eksponentiel hastighed, og de vil være radikalt forandrede allerede i dette årti.

I stedet for knaphed og krise kan vi måske få alt, hvad vi behøver, bedre, til en brøkdel af prisen og med en brøkdel af belastningen af kloden. Toneangivende tænketanke som Rethink X og Singularity University taler om, at der er en *Age of Abundance* – en tidsalder af overflod – på vej.

Så der er bestemt grund til håb. Overalt i verden arbejder masser af virksomheder, forskere og embedsmænd målrettet på at udvikle bæredygtige løsninger. Millioner af unge tager uddannelser og ser deres karriere i at være en del af omstillingen. Tekniske tidsskrifter svømmer over med artikler om videnskabelige gennembrud og nye, lovende opfindelser.

Til tider er det alligevel ganske opmuntrende at træde et skridt tilbage og se på de store forandringer, vi har nået. Vi er i fuld færd med at mobilisere kræfter og viden for at finde en løsning på vores fælles problem – det er vitterligt en global vækkelse. Det er min klare fornemmelse, at bolden ruller nu – og den får mere og mere fart på fremover.

Jeg siger ikke, det er let. Jeg kan sagtens se forhindringerne for, at vi kan lykkes med omstillingen. Der er etablerede

interesser i at fastholde den industrielle økonomi, der er en maskine af lobbyister og advokater, som nærmest mekanisk vil kæmpe imod, at deres klienter mister noget.

Der er politikere, som fastholder deres magt ved at love, at alt skal være, som det plejer. Og så er der milliarder af mennesker, der hver især skal træffe mere vidtgående valg, som vil ændre deres livsstil, forbrug, ferier, karriere, bolig og så videre.

Og det skal som bekendt alt sammen ske sådan cirka nu.

Lidt filosofisk kan man sige, at vi skal foretage et spring i bevidsthed og organisation. Vi er ME, men vi er også WE.

Engang levede vi i tæt samspil med naturen og i et lokalt samfund med en høj grad af indbyrdes afhængighed. Industrialiseringen gjorde os til uforpligtede forbrugere i et massesamfund, mens vi fjernede os fra naturen. Digitaliseringen gjorde os til individualister.

Nu skal vi igen spille sammen i en ny og langt større form for fællesskab, med hinanden og naturen •



Omstilling til Fremtiden – Når teknologi bliver levende og liv bliver teknologi. Gads forlag, 302 sider, Udkommer 19. januar – trykt, digitalt og som lydbog.