



Danske Bank

INVESTERING

APRIL 2012

08

Farvel til fossile brændstoffer?

Tyskland er verdens største
energilaboratorium 13

Oxford-professor:
Verdens undergang er
tættere på, end du tror 17

Den kinesiske drage
viser svaghedstegn 32

Mini-futures
– et alternativ til
aktieinvestering 36

INVESTERING



INVESTERING på iPad

INVESTERING udkommer også på iPad og Android-tablets med bl.a. videoklip og interviews. Magasinet og App'en er gratis og kan hentes i hhv. App Store og Market.



04 FINANS & ØKONOMI

Verdensøkonomien i stærkere fremdrift
Høje oliepriser truer væksten

06 GLOBALT PERSPEKTIV

Kommer angrebet på Iran?
Deutsche Bank: Oliealderens afslutning er nær
Farvel til de fossile brændstoffer
Tyskland er verdens største energilaboratorium
Råvarer og bæredygtigt forbrug
Merrill Lynch: Energieffektivitet er svaret på den kommende energikrise
Oxford-professor: Verdens undergang er tættere på end du tror
Jorden er (næsten) gået under flere gange
De største trusler mod menneskeheden står vi selv for

24 VIDENSKAB & TEKNOLOGI

Kort nyt - om videnskab og teknologi
Hvor kommer gode ideer og opfindelser fra?
Teknologi er en ustoppelig naturkraft
Genindførelse af øl i kantinen?

30 FINANS & ØKONOMI

Grækenland er kommet langt - bare ikke langt nok

32 EMERGING MARKETS

Den kinesiske drage viser svaghedstegn
Kinas fremstillingsindustri tæt på toppen

35 AKTIVALLOKERING

Chefstrateg: Er din privatøkonomi langsigtet?

36 AKTIER - STRATEGI & PERSPEKTIV

Mini Futures - et alternativ til aktieinvestering
Aktiestrateg: Aktier er billige

40 RENTER & OBLIGATIONER

Udsigt til stejle rentekurve

41 PROGNOSE

42 INVESTERINGSTEMAER

INVESTERING udkommer 6 gange årligt. Som udgangspunkt skrives alle artikler i magasinet af daglig chefredaktør Flemming Østergaard - der kan dog være enkelte undtagelser fra tid til anden. Tanken bag den redaktionelle linje er at for at investere bedst muligt, skal man forstå, hvordan verden hænger sammen og udvikler sig. Hvordan økonomiske, politiske, erhvervsmæssige, videnskabelige, teknologiske, demografiske, miljømæssige og sociale trends påvirker verden. Magasinet kan også downloades gratis til tablets - både iPad og Android-baserede. Foretrækker du tablet-versionen alene, er du velkommen til at kontakte banken og afmelde den trykte version.

Udgiver: Danske Bank · Holmens Kanal 2-12 · 1092 København K · Telefon +45 33 44 00 00.SWIFT: DABADKK www.danskebank.dk/kontakt · Chefredaktør: Flemming Østergaard.
Redaktionspanel: Flemming Østergaard, Allan Soon Lorentzen (ansvarshavende), Anders Nellemose. Redaktion afsluttet den 9. april 2012.

Koncept og design: Sylvester Hvid & Co A/S · Tryk: Rosendahls · Kommentarer, spørgsmål, ris og ros bedes sendt til flste@dankebank.dk · Forsidefoto: Prisivindende arkitekter, REMI studio, har designet en moderne Ark til at modstå oversvømmelser som følge af stigende vandstand. Det flydende Ark Hotel er et menneskeskabt "biosfære-projekt" designet til at være et sikkert, selvstændigt tilflugtssted i tilfælde af katastrofer.

Disclaimer: Danske Bank har udarbejdet dette materiale til orientering. Du opfordres til at drøfte eventuelle dispositioner på baggrund af materialet med din investeringsrådgiver.



Tænk det utænkelige

Ingen, ikke engang Jules Verne, havde fantasi til at forestille sig, hvordan verden ville se ud i dag, og i dag kan heller ingen forestille sig, hvordan verden ser ud i 2100. Den teknologiske udvikling er foregået med utrolig hastighed, og den accelererer stadig. Det er teknologien, der er fundamentet for den civilisation, vi har skabt – på godt og ondt. Og det er teknologien, der vil kunne bringe os meget videre – eller ødelægge os.

Mange med stor indsigt i den potentielle teknologiske fremtid frygter, at dette århundrede kan blive enden på den menneskelige civilisation, fordi vi kommer til at råde over kræfter, som den menneskelige natur er for primitiv til at håndtere (s. 17, 22). Men det kan også blive dette århundrede, hvor menneskeheden består den endelige eksamen og finder en bæredygtig levevis, så vi også vil eksistere om mange millioner år.

Men det er store udfordringer, vi står overfor. Vi kan i dag forme planeten som vi ønsker, og det gør vi foreløbig på negativ vis. Vi kan også gøre det positivt, men det kræver, at vi bryder vane-tænkningen og påtager os opgaver, der forekommer helt utænkelige og uoverkommelige i udgangspunktet.

Blandt de helt nære udfordringer er euroens overlevelse. Alverdens kloge økonomer diskuterer stolpe op og stolpe ned om alle euroens udfordringer og svagheder, men faktum er, at hvis eurolandenes politikere beslutter sig for at euroen skal overleve med alle medlemmer, koste hvad det vil – så overlever den. Punktum.

VERDENSSAMFUNDETS NYE MÅNELANDINGER

En anden og meget større udfordring vedrører den energi, som er det moderne samfunds livsnerve. Der er videnskabelig konsensus om, at afbrændingen af fossile brændstoffer medvirker til at opvarme planeten i foruroligende grad. Men i stedet for at fortabe os i den diskussion, som alle uden ekspertise i atmosfærekemi og andre relevante videnskaber har en mening om, så lad os kigge på det rent økonomiske.

Det har Amory Lovins gjort (s. 8). Manden, der af Foreign Policy er udpeget som en af verdens 100 største globale tænkere, argumenterer overbevisende i sin bog *Reinventing Fire*, som er udarbejdet med bistand af et hav af eksperter i videnskab, teknologi og økonomi, om at når man regner det hele med, så er olien allerede i dag så dyr, at de alternative energikilder er billigere og bedre.

Tyskerne har også regnet på det (s. 13). Tyskland gjorde sig i energimæssig sammenhæng bemærket i 2011, da regeringen be-

sluttede at udfase atomkraften uden at have en klar afløser. Nu er de så – opbakket af et massivt grønt flertal befolkningen – i fuld gang med det, som nogen karakteriserer som et projekt på niveau med Kennedys utopiske erklæring i 1961 om, at USA ville have en mand på månen inden 1970.

” Some men look at things the way they are and ask why? I dream of things that are not and ask why not?

Robert Kennedy

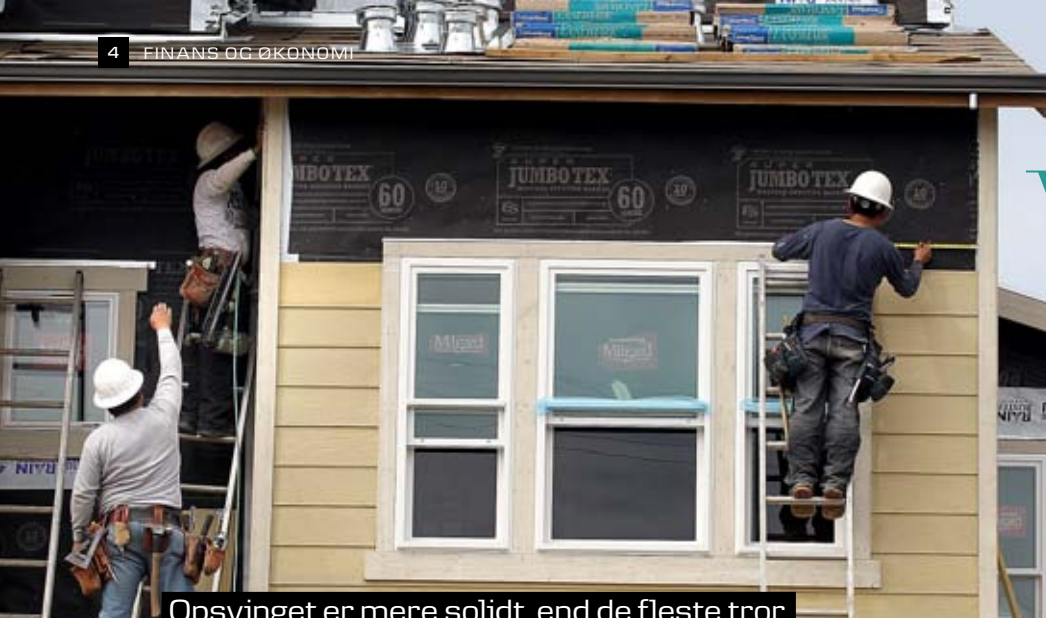
Tyskerne er som det første større land i gang med en ambitiøs grøn energiplan, der, hvis den lykkes, kan blive en rollemodel for andre lande og den afgørende katalysator for clean technology. At teknologien på mange fronter slet ikke er klar til et projekt i så stor skala, afholder ikke tyskerne fra at sætte den i værk.

Ikke desto mindre er teknologien der et stort stykke ad vejen i mange små bidder. Dermed gør tyskerne og andre ambitiøse lande med grønne ambitioner det, som ifølge forfatteren til *Where Good Ideas Come From* (s. 28), er kendetegnende for afgørende innovative ryk – de bruger ”det nærtliggende mulige” til at flytte sig afgørende ved at sætte ”brikkerne” sammen på nye måder. Og når man først har sat sig for at tænke anderledes, så vil der opstå nye idéer og nye løsninger undervejs, som det skete for Apollo-projektet.

Det handler også om at sætte barren højt, som man kender det fra de elitære rækker inden for alt fra sport til musik. Mange undersøgelser har vist, at det ikke er et gudsbenådet talent, der skaber vinderne – det er dem, der arbejder mest for det fra en tidlig alder, dem der tør have de helt urealistiske ambitioner. Man har en tommelfingerregel, som siger, at det er dem, der først når de 10.000 timer, som ender med at vinde Grand Slam på stribe i tennis eller spille første violin i Carnegie Hall. 3 timers violin eller tennis om dagen i 9-10 år fra man er helt lille er ikke altid lige sjovt og at havne blandt verdens bedste som voksen forekommer helt urealistisk, men hvis man selv og de nærmeste omgivelser tror på det, så kan man nå meget længere, end man skulle tro i udgangspunktet.

Det bør være et mantra for den rige verden i de kommende årtier på mange fronter, når vi skal omlægge vores livsstil og samfund til noget bæredygtigt. Tænk det utænkelige. Og gør det så.

Flemming Østergaard,
skribent og chefredaktør



Opsvinget er mere solidt, end de fleste tror, påpeger chefanalytiker Allan von Mehren.

Verdens- økonomien i stærkere fremdrift

Det er med opture som med nedture. Når man har befundet sig i en økonomisk optur gennem flere år, så har de fleste en tendens til at negligere advarselssignalerne om, at nye tider er på vej. Og efter flere års krisepræget økonomi som nu er der en tendens til, at man glemmer, at tingene på et tidspunkt kan blive bedre igen. Det er specielt USA, som p.t. viser tegn på, at den lange vækstkrise måske nærmer sig en afslutning. Det mener chefanalytiker i Danske Bank, Allan von Mehren.

Hvordan ser verdensøkonomien ud i dag i forhold til sidste år?

Det ser klart bedre ud. Sidste år blev et spirende opsving slået i stykker af chok som jordskælv, usikkerhed om euroen, gældskrise i USA og downgrade af landets kreditværdighed, voldsomt stigende oliepriser på meget kort tid og høje fødevarerpriser, der især slog hårdt på Emerging Markets. Denne gang er vi sluppet for sådanne chok. Vi har dog stadig en høj oliepris og joken, der kan slå opsvinget af sporet denne gang, er stadig olieprisen, der kan blive accelereret af den lurende konflikt med Iran. Men ser vi bort fra den, så ser det hele langt bedre ud i år. Europa hænger dog stadig i selen pga. kraftige finanspolitiske opstramninger og et temmelig presset banksystem.

Noget, som jeg synes, der er for lidt fokus på, er bl.a., at fødevarerpriserne er langt lavere i år, og det tillægger vi ganske stor betydning. Fødevarerpriser spiller en stor rolle i Emerging Markets, hvor de udgør en stor post i husholdningsbudgettet – i Indien eksempelvis 60 pct. De høje fødevarerpriser bidrog til inflationsproblemer i de asiatiske lande sidste år, og det tvang dem til at stramme op på pengepolitikken. Men inflationen er på tilbagetog i år, og det udnytter bl.a. Kina til en mere lempelig pengepolitik. Det er værd at huske, at ca. 75 pct. af væksten i verden er drevet af Emerging Markets.

Boligmarkedet i USA er der også en tendens til at se som en langtidssyg patient, der er i permanent krise. Men kigger man nærmere efter, så er der faktisk tegn på bedring i forskellige indikatorer. Der er et stigende antal byggetilladelser (700.000 boliger bygges årligt) og omsætningen af eksisterende boliger viser svage stigninger efter lang tids stilstand. "Lageret" af nye boliger er på et historisk lavt niveau, og "lageret" af eksisterende boliger er faldet kraftigt fra et højt niveau. Det skal ses i lyset af, at der kommer 1 mio. nye husholdninger til hvert år i USA, og 2-300.00 boliger rives ned årligt. Det betyder, at når det store "lager" af huse er nede på normale niveauer igen, så er der et stort potentiale for en pæn vending i byggeaktiviteten. Boligmarkedets nedtur startede desuden helt tilbage i 2006, så det har efterhånden været en lang krise. En anden positiv faktor er, at det

såkaldte affordability index, der tager højde for boligpriser, indkomst, renter m.v., fortæller, at det faktisk aldrig har været billigere at købe bolig i USA. Boligpriserne var 25 pct. overvurderede, da boligkrisen startede, men er faktisk lidt undervurderede nu. Disse forhold skal ses i sammenhæng med, at der rent faktisk er et ganske pænt opsving i amerikansk økonomi med gang i jobskabelsen. Alt tyder derfor på, at boligmarkedet vil stige i de kommende år og blive en vigtig understøttende faktor for opsvinget. Det vil kompensere for den modvind, der vil komme fra offentlige besparelser for at lukke hullet i statskassen.

Hvordan ser økonomien ud i Europa i forhold til USA?

Den indenlandske krise er stadig en realitet. I USA er man nået betydeligt længere i nedgearingen af den private sektor. Dvs. husholdninger er nået et pænt stykke i nedbringelsen af deres gæld, og virksomhederne har længe haft en stærk finansiell situation. I Europa er man til gengæld nået længere med at rette op i den offentlige sektor. Det er en følge af, at markedet i forbindelse med eurokrisen simpelthen har presset landene til at stramme op på budgetterne, for derved at gøre sig fortjent til at genvinde markedets tillid og dermed også lave renter. Den opstramning er blevet udskudt i USA, som ikke har været udsat for et tilsvarende markedspress, selv om budgetunderskuddet er på 10 pct. af BNP og den offentlige gæld over 100 pct. Dette er også en medvirkende forklaring på, at væksten i Europa er lavere – når der strammes op finanspolitisk, så koster det på væksten.

En anden forskel på USA og Europa er, at kreditvæksten er i gang i USA, bankerne har det meget bedre end de europæiske, og virksomhederne har generelt sunde balancer.

Det er resten af verden, der skal trække Europa i gang. Især mod Emerging Markets, der har trukket eksportvæksten i mange år. Og så spiller det også en positiv rolle, at indenlandsk økonomi i Tyskland ser godt ud, da der for første gang i mange år er plads til reallønstigninger, og det understøtter forbruget.

Ser vi frem mod årets slutning, hvordan ser det så ud med ledigheden i de to regioner?

I dag er ledigheden i USA 8,3 pct., og undgår vi nye eksterne chok – som f.eks. en markant stigning i olieprisen som følge af en eskalerende konflikt med Iran – så peger alt på en ledighed under 8 pct. I Europa må vi indstille os på en længere periode med lav vækst, og ledigheden på aktuelt 10,1 pct. ligger formentlig endnu højere ved årets udgang.

Høje oliepriser truer væksten

Analyser tyder dog på, at smertetærskelen i økonomierne er ganske høj.

I 1998-99 var olieprisen helt nede omkring 10 USD/tønde. I dag er olieprisen omkring 120 USD/tønde (Brent), og det er der to hovedårsager til.

For det første så er olieprisen i en langvarig opadgående trend, som betyder at 2011's rekord som det første år nogensinde med en gennemsnitlig oliepris over 100 USD/tønde, højst sandsynligt vil blive udfordret i de kommende år. Meget tyder således på, at vi befinder os i en supercyklus, hvor olie (og mange andre råvarer) vil stige generelt over en længere årrække, indtil substitutter er udviklet tilstrækkeligt, fordi de store udviklingsøkonomier er i så kraftig vækst og vil kræve en voldsom energiefterspørgsel i mange år. Dette falder sammen med, at det bliver stadig vanskeligere at udvinde olie, og derfor tales der om en nært forestående Peak Oil – en top i den globale olieproduktion. Muligvis er vi allerede i denne top – faktum er i hvert fald at siden 2005 er olieproduktionen stort set ikke vokset.

For det andet skyldes den markante stigning vi har set i olieprisen de seneste måneder på 15-20 USD primært frygten for, at et israelsk angreb på Irans atomanlæg er nært forestående, og at Iran truer med at lukke Hormuz-strædet, hvor igennem der passerer 17 mio. tønder olie dagligt, svarende til 20 pct. af det globale forbrug og mere end 75 pct. af forbruget i Asien. Dertil kommer, at der stadig er problemer i Libyen, Irak har problemer med at genopbygge produktionen, Syrien er ude af markedet, og der er uro i både Yemen og Nigeria.

Lige nu er der dog ingen tvivl om, at det først og fremmest er Iran-problemet, der har lagt adskillige dollars oveni olieprisen, men det kan blive værre endnu, hvis det rent faktisk ender med et angreb. Spørgsmålet er så, hvor meget det globale opsving kan tåle. Det har Danske Markets Research kigget på og opstillet to scenarier som alternativer til hovedscenariet, hvor olieprisen forventes at ligge på gennemsnitligt 120 USD/tønde i resten af 2012.

SCENARIO 1 – MODERAT STIGNING MOD 145 USD/TØNDE: USA går ind i en afmatning i de kommende kvartaler, og væksten falder til under 2 pct. I Euroland, hvor der aktuelt forventes

på en positiv vækst resten af året, vil dette scenario sende økonomierne tæt på nulvækst. I både USA og Euroland ventes fornyet vækst i 2013, når olieprisen falder igen som følge af den mindskede efterspørgsel. Kina vil blive mindre hårdt ramt og ventes selv i dette scenario at vokse med 9 pct. i 2012 og lidt mere i 2013.

SCENARIO 2 – MARKANT STIGNING MOD 170 USD/TØNDE:

USA rammes hårdt, og væksten falder til omkring 1 pct. resten af året. Det er betydeligt under normalen, og derfor vil ledigheden stige igen. Stærkere vækst ses igen i 2013, når olieprisen falder tilbage.

Olieprisen stiger i dette scenario meget voldsomt, men til gengæld ventes faldet også tilsvarende markant, hvorfor det vækstmæssige opsving i 2013 også ventes markant. Dette forløb er også set efter tidligere olieprisstigninger som følge af militære konflikter med Irak.

Den recession, som p.t. stadig tynger Euroland, vil i dette scenario blive trukket ud, og væksten vil kun vende tilbage på meget lavt niveau. Kina vil også blive ramt, men stadig kunne vokse med 8 pct.

USA RAMMES HÅRDEST

Generelt vil USA blive ramt hårdt af olieprisstigninger. Den mest direkte effekt af olieprisen er den, som forbrugerne oplever, og den gør særlig ondt på USA's økonomi,

idet privatforbruget udgør 70 pct. af BNP, hvilket er markant højere end i andre lande, herunder Europa. I Europa er der typisk også tale om væsentlig højere brændstofafgifter, eksempelvis ved benzinstanderen, hvilket betyder, at prisstigninger procentmæssigt er mindre for europæerne end for amerikanerne.

De europæiske økonomier er også mindre forbrugsdrevne end USA og mere eksportdrevne, og eksporten er i stigende grad rettet mod emerging markets, idet disse markeder nu er langt større end USA og vokser meget hurtigere og mere stabilt. Dette giver en solid buffer for Europa. Dette forklarer også hvorfor, f.eks. tysk vækst igennem 2007 og ind i 2008 var ret robust til trods for den meget markante stigning i olieprisen i den periode.

Umiddelbart minder situationen om 2011, hvor vi også oplevede et olieprischok. Men forskellen er, at hvor der dengang var tale om en stigning fra sent i 2010 til april 2011 fra 75 USD/tønde til en pris lige under 130 USD/tønde, så er der denne gang trods alt kun tale om en stigning på 15-20 USD siden starten af året. Men der er en stor risiko for, at konflikten med Iran eskalere og presser olieprisen yderligere op.



Kommer angrebet på Iran?



Israel har offentligt markeret i den senere tid, at grænsen er ved at være nået. Og der er vedholdende rygter om, at drabene på de fem iranske videnskabsfolk med tilknytning til atomprogrammet siden 2010 er blevet udført af agenter fra Mossad. Iran har reageret ved bl.a. at rette bilbomber mod israelske diplomater i Indien og Georgien, og i Bangkok og Malaysia blev iranere arresteret i deres skjul efter at placerede bomber eksploderede for tidligt.

De iranske nukleare faciliteter har også været ramt af en række "uforklarlige" uheld i flere år, men det hidtil værste slag var angrebet fra en computervirus kaldet Stuxnet i juni 2009, som angreb mange af de 8.000 centrifuger til uranberigelse i Natanz og manipulerede dem til selvdestruktion. Det tog flere måneder for de iranske videnskabsfolk at finde modtræk til cyberkrigen. Den er næppe overstået endnu – efter sigende er israelske eksperter i fuld gang med at udvikle nye computerorme. Men det kan i bedste fald kun forsinke Irans atomprogram.

De fleste iagttagere mener, at det ikke er et spørgsmål om der kommer et israelsk angreb men *hvornår*. Der Spiegel berettede for nylig om, at ifølge højtplacerede kilder i Tel Aviv har israelske politikere adviseret amerikanerne om, at den israelske regering kun vil give Obama & Co. 12 timers varsel, når det er besluttet at angribe.

Den slags korte varsler er set før. Tyskland gav Rusland 12 timers varsel til at stoppe mobiliseringen af deres tropper i 1914. I 1956 fik Egyptens præsident Nasser samme tidsfrist af Frankrig og Storbritannien til at trække hans tropper ud af Suez-kanalen. I begge tilfælde blev der krig, delvist fordi dem, der udstedte truslerne om militær magt, var klar over, at 12 timer reelt var for kort tid til at opfylde deres krav. De ønskede med andre ord, at situationen skulle eskalere.

Således kan israelernes angivelige tidsfrist også tolkes, mener Der Spiegel, fordi de ikke ønsker deres beslutning bearbejdet af en massiv diplomatisk indsats. Men denne er dog formentlig i fuld gang. Obama er ikke interesseret i en ny krig, men heller ikke at Iran får atomvåben.

Der er naturligvis en hed debat i gang blandt politiske iagttagere og eksperter om, hvorvidt det er en god idé at angribe Irans forskellige nukleare anlæg. Meget få, hvis nogen, i den udviklede verden, ønsker at Iran får atomvåben. Men det ønskede man heller ikke, at Pakistan og Nordkorea fik, og de har ikke sprunget verden i luften endnu.

Men næppe nogen statsleder eller diktator tør starte en atomkrig. Det betyder imidlertid ikke, at en atomkrig ikke kan startes. Enten ved at falde i hænderne på terrorister eller ved uheld. Historien viser, at vi i mange tilfælde har været tæt på det sidste.

Mest kendt er den norske vejrraket, der fejlagtigt af russiske overvågningssystemer blev identificeret som et amerikansk missil i 1995, og som fik Boris Jeltsin til i nogle få nervepirrende minutter at sidde med fingeren på knappen, før han besluttede,

at det måtte være en fejl. Men der har været masser af andre eksempler, her er blot nævnt nogle få:

I 1979 blev et bånd med en simuleret atomkrig fejlagtigt tolket af en NORAD (North American Aerospace Defense Command) computer som værende et virkeligt atomangreb. I seks minutter blev der iværksat forberedelser til gengældelse, indtil fejlen blev opdaget.

I 1980 bevirkede en defekt 64 cents chip i en telefon hos NORAD, at der blev sendt alarmbeskeder til amerikanske kommandocentraler om, at atomangreb var på vej.

I september 1983, få uger efter russerne havde nedskudt Korean Airlines Flight 007 og med Sovjet-USA relationer på et absolut nulpunkt, var Oberst Petrov på vagt uden for Moskva, hvor han skulle overvåge ni sovjetiske satellitter, der overvågede amerikanske baser med atommissiler. Kort efter midnat gik alarmsystemet hylende i gang og hans computerskærm signalerede, at et amerikansk missil med muligvis 10 atomvåben var sendt af sted for få sekunder siden med kurs mod Moskva på en 25 minutters tur. Petrov skulle nu øjeblikkeligt rapportere til sin overordnede, men på trods af at systemerne så ud til at fungere korrekt, besluttede han, at det måtte være falsk alarm. USA ville ikke begynde et angreb ved blot at sende et enkelt missil af sted. Få sekunder efter opfangede hans computer afsendelsen af fire missiler mere, som fik alarmerne til at lyde i Sovjetunionens hovedkvarter. Nu havde Sovjet under fem minutter til at beslutte om en gengældelsesaktion skulle iværksættes. Men Petrov stod fast – han troede ganske enkelt ikke på, at et angreb var undervejs. Det blev senere fastslået, at computer-systemerne havde opfattet sollys reflekteret på et skylag som raketaffyringer.

Verden bliver ikke et mere sikkert sted, hvis Iran får atomvåben. Men et angreb på de nukleare faciliteter kan muligvis gøre mere skade end gavn. Således mener nogen, at selv om flertallet af den iranske befolkning angiveligt ønsker at slippe af med styret, så kan et angreb på landet opfattes som et uretmæssigt angreb på landets selvstændighed og resultere i, at styret styrkes og bestræbelserne på at skaffe sig atomvåben vil blive intensiveret yderligere. Og selv om Iran bestemt ikke er populær i regionen, kan det bevirke at Mellemøsten som helhed vil vende sig voldsomt mod USA og Vesten.

Måske er verden bedst tjent med at lade det "arabiske forår" gå sin gang i Mellemøsten. Selv om iranerne ikke er arabere men persere, så lurar frihedstrangen og den potentielle revolution under overfladen. I juni 2009 startede de værste demonstrationer i Iran siden 1979, og millioner var på gaderne. Efter adskillige uger ebbede oprøret ud, men militære eksperter vurderer, at da demonstrationerne var på det højeste, havde folkemængden muligheden for at kunne vælte styret. Det kan ske igen.

Deutsche Bank: Oliealderens afslutning er nær

Deutsche Bank udsendte i 2009 en opsigtsvækkende rapport, hvori 2016 blev nævnt som året, hvor toppen senest nås i den globale efterspørgsel.

Når man taler om Peak Oil er der som regel altid tale om udbudet; at toppen nås i den globale olieproduktion, fordi den tilbageværende olie bliver stadig vanskeligere at få fat i. Deutsche Bank udsendte i 2009 en analyse, hvori deres udgangspunkt er, at vi aldrig løber tør for olie. Dermed ikke sagt, at der ikke er udbudsproblemer – banken vurderer, at den maksimale produktion vil nås med 90 mio. tønder/dag i 2016, hvilket er nogle få millioner over i dag. Mange års underinvesteringer, vanskeligere tilgængelig olie og en hastigt stigende efterspørgsel fra de store udviklingsøkonomier vil derfor betyde, at olieprisen stiger yderligere i de nærmeste år. Men på et tidspunkt nås en smertegrænse.

Normalt vil det betyde, at økonomierne bremses og olieefterspørgselen og prisen derfor vil falde igen, hvorefter økonomierne igen kommer i gang og prisen igen stiger. Men denne gang bliver det anderledes. For spillet har ændret sig.

DISRUPTIVE TECHNOLOGY ER GAME CHANGER

Deutsche Bank påpeger, at vi nu har en *disruptive technology* i form af hybrid og elektriske biler, som vil have en langt mere positiv effekt på olieeffektivitet, end markedet forventer sig. Deutsche Bank angiver to årsager til, at de tror på, at olieefterspørgselen vil toppe frem mod 2016.

I 2020 vil nye personbilers brændstofeffektivitet være steget fra et globalt gennemsnit i 2009 på 12,3 km/l til 18,7 km/l, mener banken. Dette vil ramme især USA's benzinforbrug, den største enkeltkomponent i det globale olieforbrug med 12 pct., og trenden derhen imod vil være dramatisk nok til i sig selv at forårsage toppen i den globale olieefterspørgsel omkring 2016.

En anden væsentlig faktor, der vil svække olieefterspørgselen er et skifte over mod naturgas. I modsætning til olie er naturgas tilgængeligt i rigeligt omfang og geografisk meget mere spredt end olie, idet man med nye teknologier nu er i stand til at udnytte depoter, som ikke var anvendelige for få år siden. Dette vil forårsage et massivt skifte væk fra olie.

I takt med at olieforsyningen topper, vil efterspørgselen også. Men det fundamentale mismatch i elasticiteter mellem udbud og efterspørgsel – udvidelse af udbudet er en meget langsomme affære – vil føre til, at vi ser en prisspiral, som giver det endelige knæk, og den amerikanske efterspørgsel er nøglen.

Deutsche Bank estimerer i 2009-rapporten, at olieprisen vil toppe i 175 USD/tønde i 2016, og derefter vil olieprisen gå ind i en langsigtet nedadgående trend. Det nedadgående pres vil potentielt blive forstærket af et skifte i OPEC's strategi fra udbudsbegrænsninger for medlemslandene, der skal holde prisen oppe til en kamp om markedsandele. Deutsche Bank estimerer, olieprisen vil ligge i 70 USD/tønde i 2030 og den daglige oliepro-

duktion vil være faldet til 79 mio. t/d mod 87-88 mio. t/d i dag – og 40 pct. under konsensus baseret på estimater fra IEA og de store olieselskaber.

Deutsche Bank udsendte ultimo 2010 en opdateret version af rapporten, hvor det afgørende knæk i efterspørgselen forventes



Barack Obama taler ved United Parcel Service (UPS) hovedkontor om anvendelse af naturgas og USA's økonomi.

allerede ved 150 USD som følge af den stadig krisepregede amerikanske økonomi, og tidsrammen er senest 2015.

Men budskabet er uændret. Markedet prøver at ændre USA's adfærd mod større langsigtet effektivitet, og det startede med bankerotten i amerikansk bilindustri og indførelsen af skrap-pere brændstofkrav til bilerne. Bilproducenterne konkurrerer

” Stenalderen sluttede ikke på grund af mangel på sten, og oliealderen vil slutte længe før verden løber tør for olie.

Sheikh Yamani, saudiarabisk olieminister 1962-1986

nu over hele verden om at lave bedre hybridbiler og elbiler, og det vil få deres omkostninger til at falde og dermed sænke den grænse for olieprisen, hvorved de bliver økonomisk attraktive. Beregningerne fra 2010 viser, at ved en benzinpris på 3,65 USD/gallon og en oliepris på 110 USD/tønde vil det kunne betale sig at købe en Prius frem for en Corolla. Dette er faktisk den aktuelle benzinpris, mens olieprisen er tæt på 130 USD/tønde. I 2015 forventes det, at tallene er 2,7 USD/gallon og en oliepris på 80 USD/tønde.



Farvel til de fossile brændstoffer

Allerede med eksisterende teknologi er afskeden inden for rækkevidde, hvis viljen er der, mener Amory Lovins, forsker og forfatter til bogen *Reinventing Fire*.

Vesten slikker stadig sårene efter finanskrisen i 2008 og den gæld, der ikke forsvinder foreløbig. Den globale opvarmning er et andet problem, der heller ikke forsvinder, men tværtimod bliver værre. Den politiske vilje er ikke til stede, og der er visse undskyldninger, der altid hives op af hatten. De rige lande har ikke råd til at gøre deres levevis grøn. "Resten" har råd men vil ikke rydde op efter Vesten, når de selv er i gang med at "blive rige". Den globale opvarmning er svindel og humbug. Energialternativerne er ikke til stede.

Amory Lovins kender undskyldningerne til hudløshed, og derfor har han vinklet sin bog *Reinventing Fire* på en måde, der fanger hos især de amerikanske læsere. Han nævner kun global opvarmning i beskedent omfang, da der er så indgroet en skepsis over for det hos den gennemsnitlige amerikaner. Til gengæld gør han meget ud af det økonomiske - og det fornuftige i at frigøre sig fra afhængighed af olie fra udlandet, især den problematiske region i Mellemøsten. Og han fremhæver, at praktisk taget alle energieffektivitets tiltag og mange vedvarende energikilder allerede er konkurrencedygtige.

Hans overordnede budskab er, at vise hvordan samfundet kan frigøre sig fra afhængighed af olie og kul fuldstændigt fra 2050 med mindre risiko og færre omkostninger for samfundet end business-as-usual. Det vil samtidig gøre verdensøkonomien mere stabil og mindre sårbar; det vil øge velstanden og skabe nye jobs. Udover, selvfølgelig, at mindske forureningen og den globale opvarmning.



Op mod 90 pct. af verdensøkonomien holdes hvert år kørende af fire kubikmiles af fossiler af urtidens organismer. Olie, kul og gas har skabt velstand, bygget den moderne civilisation og gjort tilværelsen uendelig meget lettere for milliarder af mennesker. Men vi er nu nået til et punkt, hvor de stigende omkostninger og risikoen ved de fossile brændstoffer underminerer den sikkerhed og fremgang, de har muliggjort. Hver dag bruger USA to mia. USD på at købe olie og taber yderligere fire mia. USD indirekte til de makroøkonomiske omkostninger af olieafhængighed og omkostningen ved at holde store militære styrker i den persiske Golf, klar til intervention.

Amory Lovins i Foreign Affairs

USA ER OMDREJNINGSPUNKTET

Lovins tager naturligt nok udgangspunkt i sit hjemland USA, landet der om nogen kan forhindre transformationen over mod et nyt energisystem, men tilsvarende også har magten og innovationsevnerne til at bevæge verden i den rigtige retning. USA tegner sig i dag for 4,5 pct. af Jordens befolkning; producerer 23 pct. af verdens BNP og bruger 22 pct. af verdens olieproduktion – leverer 11 pct. men ejer selv kun 2 pct. Og de hjemlige olie-reserver er nu så udtømte, at det koster mere at udvinde en tønde end importere en. I alt bruger USA 1/6 af BNP på olie, og deri er ikke indregnet skader på udenrigspolitik, global stabilitet, offentlig sundhed og miljøet.

Det enorme olieforbrug skyldes ikke mindst, at det er billigt. I slutningen af 2010 kostede amerikansk benzin pr. gallon (1 amr. gallon = 3,79 liter) mindre end samme kvantum af mælk, orange juice og flaskevand. Dette afspejler i høj grad olieindustriens evne til lobbyarbejde og dermed fastholdelse af lave brændstof-

Amory Lovins, bestyrelsesformand og medstifter af the Rocky Mountain Institute, nummer to fra venstre, David Eyton, group head of research and technology for BP Plc, Jeffrey Katz, chief technology officer of International Business Machines Corp. (IBM), Klaus-Dieter Maubach, chief technology officer og bestyrelsesmedlem i E.ON AG, og Ray Johnson, chief technology officer og senior vice president of Lockheed Martin Corp., deltager i en panel diskussion ved New Energy Finance (BNEF) topmødet i New York, USA, mandag, 19. marts, 2012. Det tre dage lange topmøde var rettet mod emner inde for ren energi.

afgifter og høje statslige subsidier til olie og gas. I 2006 beløb sidstnævnte sig til 39 mia. USD – en væsentlig forklaring på, at amerikanerne kun betaler 1/3-1/2 af normalen for benzin i andre industrialiserede lande, og globalt set var der i 2010 tale om subsidier til fossile brændstoffer på 409 mia. USD – et beløb, der forventes at vokse til 660 mia. USD i 2020, ifølge IEA.

Den billige benzin amerikanerne oplever på tanken er illusorisk. Udover subsidierne, som er betalt af skatteborgerne selv, så afholder samfundet meget store omkostninger for at udvinde og brænde fossile brændstoffer. Når alle disse omkostninger indregnes, så er den egentlige benzinpris betydeligt over prisen for vedvarende alternativer. Men regnestykket bliver endnu værre. Alene USA militære tilstedeværelse i den persiske Golf koster 1.500 mia. USD årligt, svarende til 11 pct. af BNP.

Sårbarheden over for forstyrrelser i den globale forsyningskæde af olie er et andet stort problem. Der er en jævn strøm af terroristplaner om sabotage af saudiarabiske olie-faciliteter og lykkes blot en af dem, kan det smadre verdensøkonomien, skriver Lovins. 2/3 af saudiarabisk olie flyder gennem et enkelt bearbejdningsanlæg og to terminaler og begge er blevet angrebet flere gange. Men olienøglepunkter er let tilgængelige flere andre steder i verden, heriblandt USA. En analyse fra Pentagon konkluderer, at blot en håndfuld mennesker på en enkelt aften kunne afskære ¾ af forsyningen af olie og gas til det østlige USA uden at forlade Louisiana.

Afhængigheden af olie giver også uforholdsmæssig stor magt til eksportører som Iran. Og det er med til at forhindre spredningen af demokratier; 67 pct. af oliereserverne findes i "ufrie" nationer, 25 pct. i "delvist frie" og kun 7 pct. i "frie", har Freedom House defineret. Med få undtagelser, bl.a. Canada og Norge, så er der en klar tendens til at lande som støtter sig massivt til olieindtægter har mere korrupsion, autokratiske regeringer, undertrykkelse, ulighed og overdreven militarisering.

De er ramt af det, som The Economist har døbt The Resource Curse – en alt for ensidig fokusering på olieindustrien på bekostning af udvikling af resten af økonomien, og det gør dem ekstremt sårbare over for lavere oliepriser. 71 pct. af verdens oliereserver er koncentreret i muslimske lande, som netop har disse kendetegn. Saudi-Arabien, verdens næststørste olieproducent efter Rusland og med den letteste adgang til olie har en elendig økonomi, og er kun i stand til at holde budgettet i balan-

➤ Fortsat fra forrige side

ce, hvis olieprisen holder sig på gennemsnitligt 110 USD. Andre lande i regionen har lignende budgetafhængighed, hvilket giver et varsel om de problemer, der kan opstå, hvis verden er på vej væk fra olien i de nærmeste år.

Men også kul har store skjulte omkostninger. Afbrænding af kul fører til udledning af svovl og nitrogenoxid (som fører til syrerregn), partikler, kviksølv og andre giftige metaller. Kulasker fra kraftværker forurener floder, kulminer koster menneskeliv og transformerer landskaber. Det estimeres at sådanne skjulte omkostninger løber op i 180-530 mia. USD årligt i USA alene.



Når din bil brænder en gallon benzin af forbruger den over 60 gange sin egen vægt i fortidige planter – og 17 millioner gange mere plantevægt pr. gallon end koen spiste for at lave en gallon mælk. Hvorfor så meget? Ikke blot fordi fortidige planter i enorme kun bliver til små tilgængelige mængder olie, men også fordi bilerne er så ineffektive, at mindre end 0,5 pct. af energien i brændstoffet i en typisk moderne bil faktisk flytter billisten, argumenterer Lovins i Reinventing Fire.

ENERGIEFFEKTIVITET ER DEN LAVTHÆNGENDE FRUGT

I 1850 anvendte de fleste hjem i USA hvalolie lamper, og hvalfangst var den femtestørste industri i USA. Men i takt med at populationerne svandt ind, steg prisen på hvalolie, så mellem 1850 og 1859 overtog kulaflødte syntetiske brændstoffer mere end 5/6 af lysmarkedet. I 1859 fandt Edwin Drake olie og petroleum tog hurtigt over. Hvalfangerne måtte konstatere, at de var løbet tør for kunder, før de løb tør for hvaler, og Thomas Edisons opfindelse af elektrisk lys i 1879 var det endelige dødsstød til branchen. Hvalerne var blevet reddet af teknologiske innovationer og profitmaksimerende kapitalister.

Da verden blev ramt af oliechokket i 1973, forudsagde økonomien Phil Gramm, at ligesom med hvalolie ville innovatører innovere, kapitalister investere, markederne justere og substitutter for olie ville til slut opstå. Han fik ret. I 2010 anvendte USA 60 pct. mindre olie for at lave 1 dollar af BNP end i 1975. Med



Lexus introducerer LF-LC hybrid koncept køretøjet ved en mediepræsentation ved the North American International Auto Show d. 9. januar 2012 i Detroit, Michigan.

kul ses en lignende tendens. I 2005 toppede USA's forbrug af kul, og siden da har kul mistet en fjerdedel af USA's elmarked til vedvarende energi, naturgas og mere effektivt forbrug.

Amory Lovins har selv forudsagt en udvikling som Phil Gramm. I 1976 estimerede han, at energiintensiteten – dvs. den energi, der kræves for at producere 1 dollar af BNP – ville være faldet med 2/3 i 2025. I 2010 var faldet allerede på 50 pct. uden nogen overordnet plan eller visioner, blot den evige jagt på profit, sikkerhed og sundhed. Alene med brug af eksisterende teknologi, uden yderligere opfindelser, men langt mere effektiv brug af energi, har Lovins og hans Rocky Mountain Institute beregnet, at USA i 2050 kan være vokset med 158 pct. og alligevel ikke længere have brug for olie, kul, atomkraft samt 1/3 mindre naturgas – og samtidig spare 5.000 mia. dollars i forhold til business-as-usual, endda uden hensyntagen til alle de førnævnte skjulte omkostninger ved det "fossile system", som vil

forsvinde. Desuden vil CO₂-udledningen også falde med mere end 80 pct. I virkelighedens verden vil innovationerne naturligvis fortsætte og gøre regnestykket endnu bedre i grøn favør, men det afholder Lovins sig fra at indregne, fordi han så vil få skyld for at blive for spekulativ.

"Overgangen til et nyt energisystem vil ikke kræve nogen teknologiske mirakler eller social omstrukturering – kun den systematiske anvendelse af mange tilgængelige, enkle teknikker. Transformationen kunne blive ledt af erhvervslivet som profitmål, og accelereret af indtægtsneutrale politikker iværksat af amerikanske stater eller føderale agenturer, og der ville ikke kræves nye skatter, subsidier, mandater eller love fra Kongressen."

Radikale ændringer kan ske hurtigt i samfundet. Amerikas skifte fra heste til biler, fra blotlagte udstødningsrør til katalytiske transformere og fra damp til dieseldrevne lokomotiver gik fra 10 til 90 pct. indførelse på kun 12 år. Henry Ford solgte 2,5 mio. T-modeller i 1908-1916 selv om USA i 1908 næsten ingen asfalterede veje havde og økonomisk tilgængelige personbiler var så utænkeligt, at – som Ford sagde – hvis han havde spurgt kunderne om hvad de ønskede, havde de svaret "hurtigere heste".

Lovins understreger, at for at nå det ambitiøse mål i 2050 kræves det, at man forfølger tre agendaer. For det første kræves en effektivisering af transportsektoren. For det andet nye design af bygninger og fabrikker, der kan gøre dem mange gange mere effektive end i dag. Og for det tredje en modernisering af det elektriske system.

TRANSPORTSEKTOREN

2/3 af bilers brændstofforbrug er forårsaget af deres vægt, men i de seneste 100 år er vægten af amerikanske biler øget dobbelt så hurtigt som billisternes. I dag er lettere metaller og syntetiske materialer ved at reversere den automobile overvægt. Ultralette, ultrastærke kulfiber sammensætninger kan udløse dramatiske vægtreduktioner og forbedre sikkerheden, og den højere omkostning ved kulfiber kan udlignes ved mindre og enkle transmissionsmekanismer og generelt langt mere simpel bilproduktion – ifølge Lovins kræves 80 pct. mindre kapital.

Lovins pointerer, at letvægtsbiler i 2011 blev bilindustriens hotteste trend. Ford's strategi hviler på den, og USA kan blive førende. Foreløbig er det imidlertid Tyskland, der har sat sig i spidsen, idet både Volkswagen, BMW og Audi planlægger at masseproducere kulfiber elektriske biler i 2013.

Ultralette, aerodynamiske biler gør elektrisk fremdrift økonomisk opnåeligt, fordi der så kræves færre dyre batterier eller brændselsceller. Lovins sammenligner overgangen til kulfiber elektriske biler med overgangen fra skrivemaskinen til computeren, og henviser til BMW's CEO, Norbert Reithofer, der har sagt: "Vi har ikke tænkt os at være skrivemaskineproducent," og som har bekræftet, at den planlagte elektriske bil i 2013 vil betale for sin kulfiber ved at kræve færre batterier.

Lovins anbefaler, at prisforskel i forhold til benzinbiler i elbilers disfavør bør imødegås med "feebates" – dvs. rabatter for at være mere energieffektive, mens inefficente biler skal pålægges tilsvarende gebyrer. Derved lider hverken bilproducenter, kunder eller statskasser. Frankrig har det største af Europas fem fee-bate programmer, og oplevede, at de nye biler blev mere effektive tre gange så hurtigt som før. Lovins anbefaler også biler, der kører på blandinger af el, brint brændselsceller og avanceret biobrændsel, som foreløbig kan køre hvad der svarer til 125-240 miles pr. gallon benzin.

Der er også store besparelser at hente på de tunge køretøjer. I 2005-2010 formåede Walmart eksempelvis at spare 60 pct. af brændstoffet til sin flåde af lastbiler via smartere design og ændringer i kørselsadfærd og logistik.

Luftfartsingeniører designer fly, som kan blive 3-5 mere energieffektive end i dag. Supereffektive lastbiler og fly kan bruge avanceret biobrændsel (2/3 fremstillet af affald) eller brint, eller lastbiler kan bruge naturgas, men ingen køretøjer vil have brug for olie.

USA's benzinforbrug toppede i 2007; OECD-landenes samlede forbrug i 2005, og Indien og især Kina har indledt jagten på elektriske og brændstofeffektive køretøjer. På den baggrund forudsagde Deutsche Bank i 2009, at verdens olieforbrug kan begynde at falde efter 2016 (se s. 7) – Peak Oil vil forekomme i efterspørgselen efter olie, ikke udbudet. Olie er ved at miste sin konkurrencedygtighed, før den bliver mere utilgængelig ved højere priser, påpeger Lovins.

➤ Fortsat fra forrige side

SPAR PÅ ELEKTRICITETEN

Elektricitetens produktivitet skal hæves hurtigere end økonomien vokser – og det skal starte i USA's 120 mio. bygninger. Væjen dertil er mere end bedre isolering. Lovins taler om integrative design som optimerer en hel bygning, fabrik, køretøj eller enhed til flere nytteformål, ikke isolerede komponenter til enkeltstående nytteformål. I 2010 fik Empire State Building eksempelvis lavet sine 6.514 vinduer om til supervinduer, som kun lukker lys ind og blokerer varme. På kun tre år vil samlede energibesparelser på over 40 pct. have betalt hele investeringen.

Integrative design er langt mere imponerende, når det implementeres i nye bygninger fra starten. Fra tropiske til subarktiske klimaer kan passivt opvarmede og afkølede bygninger erstatte ovne og air condition med superisolering, varmegenbrug og design, som udnytter det lokale klima.

Integrative design kan fordoble den industrielle energieffektivitet, viser Lovins' beregninger. Pumper er eksempelvis verdens største forbruger af elektriske motorer. Pumper, motorer og styringsenheder kan forbedres, men mere oplagt er det først at erstatte lange, tynde, krogede rør med korte, tykke lige rør, som kan undgå op mod 80-90 pct. af den normale friktion og dermed spare 10 gange så meget kul på kraftværket.

Lovins' Rocky Mountain Institute og organisationens industrielle partnere redesignede for nylig eksisterende fabrikker værdisat til mere end 30 mia. USD, og det estimeres, at det fremtidige energiforbrug nu er reduceret med 30-60 pct. og med en tilbagebetalingstid af investeringen på få år. I nye faciliteter estimerer Lovins, at sådanne designs kan spare 40-90 pct. af energiforbruget i forhold til traditionelle.

Lovins nævner også Dow Chemical Company som et opsigtsvækkende eksempel. Selskabet satte fokus på energieffektivitet i 90'erne og den oprindelige investering på 1 mia. USD har til dato kastet 19 mia. USD af sig.

MODERNISERING AF ELNET OG FORSYNING

Forsyningsnettet i USA er i mange tilfælde forældet, ineffektivt og usikkert og skal frem mod 2050 udskiftes helt for at imødegå tabet af udtjente kraftværker. Enhver erstatning koster omkring 6.000 mia. USD netto i nutidsdollars, hvad enten det er mere af det samme, nye atomkraftværker og "clean coal" eller centraliserede eller distribuerede vedvarende kilder, skriver Lovins. Men der er meget stor forskel på den type risici, de forskellige valg involverer – på områder som sikkerhed, finans, teknologi, brændstof, klima og sundhed – og hvordan det påvirker innovation, iværksætterånd og kundevalg.

Lovins afliver en udbredt myte om atomkraftens velsignelser. Selv efter at USA's regering i 2005 hævdede subsidierne til nye reaktorer til mindst at dække konstruktionsomkostningerne, så lykkedes det ikke at tiltrække privat kapital til et eneste af de 34 foreslåede enheder grundet mistillid til forretningskonceptet.

Mindre modulopbyggede vedvarende energiprojekter, nyder imidlertid større tillid og har siden 2004 tiltrukket 1.000 mia.

USD, og lægger nu yderligere 250 mia. USD til årligt. Og efter Fukushima katastrofen i 2011 udtalte John Rowe, formand for Exelon, USA's største atomkraft producent, at den nukleare renæssance var død. Men faktum er, skriver Lovins, at markeds kræfter havde dræbt den år tidligere.

Nye atomkraftværker men også kulkraftværker er så uøkonomiske, at de officielle amerikanske energifremskrivninger forudsiger, at ingen atomkraftværker og kun få kulkraftværker vil blive lanceret. Investorerne vægrer sig ved de høje omkostninger og finansielle risici til fordel for mindre, modulopbyggede vedvarende energigeneratorer. Disse reducerer den finansielle risiko ved at bygge enorme, langsomme monolitiske projekter og kræver ikke brændstof. Faldende omkostninger på vind og især solenergis faldende omkostninger står i skærende kontrast til de stigende omkostninger på fossilt og nuklear baserede kraftværker. Nogle amerikanske solpaneler sælges nu til en engrospris på under 1 USD/watt; nogle installerede systemer i Tyskland for 2,8 USD/watt og nogle vindprojekter i USA kræver mindre end 3 cents/KWh.

I 2010 tegnede vedvarende energikilder (vandkraft undtaget) sig for produktionen af beskedne 3 pct. af verdens elektricitet, men for tredje år i træk knap halvdelen af den samlede nyinstallerede kapacitet. USA er blandt lederne inden for vedvarende energi, men halter efter i installationen. Alene i juni 2010 instal-

lerede Tyskland – med mindre sol end Seattle – 142 pct. mere solenergikapacitet end USA i hele 2010. Fra 2005 til 2010 steg vedvarende kilders el-bidrag i USA fra 9 til 10 pct., mens Portugals steg fra 17 til 45 pct. I 2010 var mundhuggerier i Kongressen om vind-subsidier skyld i, at vindkraft udbygningen blev halveret, mens Kina for femte år i træk fordoblede sin kapacitet og slog sit mål for 2020. Samme år var 38 pct. af Kinas nye kapacitet baseret på vedvarende energi. Kina er nu verdens førende inden for fem vedvarende teknologier og sigter mod førstepladsen i alle.

De vedvarende energikilder har trange kår i USA. I 37 stater har selskaber, der reducerer elektricitetsbehovet, ikke have lov at deltage med bud i auktioner for nye foreslåede elforsyninger. Men når man fjerner sådanne hindringer vil effektivitet og vedvarende energi vinde. I 2009 tilbød udviklere af solenergi 4,4 mia. watts af solenergi billigere end elektricitet fra et effektivt gasdrevet kraftværk, og det fik private forsyningsselskaber i Californien til at købe det. Og i 2011 blev de tilbudt yderligere 50 mia. watts.

Som eksempel på vindenergis betydning i flere lande nævner Lovins Danmark, der i 2010, et normalt vindår, fik 26 pct. af elproduktionen fra vind - samt fire tyske delstater, der får mellem 43 og 52 pct. af el også fra vind.



FAKTA OM AMORY LOVINS

Amory Lovins, fysiker, grundlægger af Rocky Mountain Institute, uddannet på Harvard og Oxford, forfatter til 31 bøger og 450 forskningspapirer. Har modtaget adskillige priser og æresdoktorater og rådgivet regeringer i næsten 40 år. I 2009 udnævnt af Time Magazine til at være blandt verdens 100 mest indflydelsesrige personer, mens Foreign Policy nævnte ham blandt verdens 100 største globale tænkere.

Kilder: Reinventing Fire af Amory Lovins; A Farewell to Fossil Fuels af A. Lovins i Foreign Affairs; Deutsche Bank rapporter; IEA m.fl.



Tyskland er verdens største energilaboratorium

Tyskland er det første land, der i så stort omfang fokuserer på en omlægning af hele energiforsyningen til vedvarende energikilder. Får landet succes, vil det blive den afgørende katalysator for en eksplosion i Clean Technology.

Den tyske kansler Angela Merkel byder velkommen til den tunesiske premierminister Hamadi Jebali med militær honnør i Berlin d. 14. marts 2012. Centrum for diskussionen var beskæftigelsespagten, partnerskab transformation og energi partnerskab.

Ikke siden opbygningen efter 2. verdenskrig har Europas største økonomi igangsat en rekonstruktion af energimarkedet i den skala, som nu skal til at starte for alvor. Tyskerne formulerede allerede i 2010 en ambitiøs grøn energiplan, som kun få andre har kunnet hamle med. Da regeringen samtidig ønsker at reducere CO₂-udledningen markant i de kommende år satte man sig selv ekstra under pres, da det i kølvandet på den japanske atomulykke i 2011 blev besluttet at påbegynde en udfasning af landets 17 atomreaktorer.

Angela Merkel har haft nok at se til med eurokrisen, men bruger ikke den som undskyldning for at vente med de massive investeringer. Hun har lanceret planer om, at bygge havbaserede vindmølleparker, som vil dække et område svarende til seks gange New York City og nedlægge kraftkabler, der kan række fra London til Bagdad. Programmet vil koste 200 mia. EUR svarende til 8 pct. af Tysklands BNP – til sammenligning koster alene USA's militære tilstedeværelse i Middelhavet årligt 11 pct. af USA's BNP.

EN UDFORDRING SOM DEN FØRSTE MÅNELANDING

I øjeblikket leverer de 17 atomreaktorer i Tyskland en femtedel af landets elforsyning, og de skal nu erstattes af vedvarende energikilder som sol og vind. Projektet er enormt, og det giver fra starten store udfordringer af politisk og teknisk karakter med utestede systemer.

”Tyskland er som et stort energilaboratorium. Landet har en politisk og social konsensus om at droppe atomkraft, men mangler en klar teknologisk løsning,” udtalte for nylig Stephan Reimelt, CEO i General Electrics energienhed i Tyskland.

Det tyske program ekspanderer allerede nu markedet for selskaber som Suntech Power Holdings og Vestas, hhv. verdens største leverandør af solpaneler og vindturbiner. Mens det rammer forsyningselskaber som RWE AG og EON AG hårdt, at atomreaktorerne skal lukkes længe før ventet, skriver Bloomberg.

”Den tyske energitransformation er lige så udfordrende som den første månelanding. Det er en enorm udfordring, som vi kun kan klare, hvis alle arbejder sammen,” siger Peter Terium, som til juli overtager posten som CEO i RWE, Tysklands næststørste forsyningselskab.

Tyskland er blandt de første nationer, som giver sig i kast med det, der er et globalt behov for – nemlig opgraderingen af kraftværker. I 2035 er der behov for investeringer på mindst 10.000 mia. USD for at forøge den globale elkapacitet med 5.900 Gigawatt. En Gigawatt er nok til at dække behovet for 800.000 husholdninger i USA og svarer til lidt mindre end kapaciteten i en atomreaktor.

Hvis Tyskland får succes med de ambitiøse planer, vil landet blive en rollemodel for økonomier over hele verden, og det vil blive den altafgørende trigger af den revolution i Clean Technology, der i de senere år er blevet spået som værende meget tæt på.

Foreløbig sender de tyske tiltag allerede chokbølger gennem det europæiske kraftmarked. Når det er blæsende og solrigt, så oversvømmer vindturbiner og solceller elnettet med elektricitet og underminerer økonomien for naturgas-drevne generatorer, idet ”ren energi” har forsyningsprioritet over fossile brændstoffer.

➤ Fortsat fra forrige side

Forsyningsselskaber, som driver gaskraftværker, tabte i Tyskland 10,11 EUR/MWh d. 16. marts kl. 17 lokal tid, baseret på såkaldte "clean spark spreads" for den næste måned, som tager højde for gas, el og emissionspriser (clean spark spreads udtrykker nettoindtægten for et gasdrevet kraftværk ved salg af elektricitet, når omkostninger til indkøb af gas og CO₂-kvoter er medregnet). Det skal sammenlignes med en profit på 20,95 EUR/MWh i oktober 2009, skrev Bloomberg for nylig.

Norske Statkraft SF udmeldte i februar, at det lukkede et gaskraftværk i Emden i Tyskland tæt på den hollandske grænse, fordi priserne var så lave. Et kraftværk samme sted baseret på biomasse fortsætter driften.

"Billedet for sidste år, året før og de næste 2-3 år er så negativt, at vi ser en negativ margin fremover", udtalte Asbjørn Grundt, executive vice president for Statkrafts markedsoperationer, i en kommentar.

HAVVINDMØLLER

Tysklands mål er, at 35 pct. af landets elektricitet skal dækkes af vedvarende energikilder i 2020 mod 20 pct. i 2011. 25.000 MW skal leveres af havvindmølleparker i Nordsøen og det Baltiske Hav i 2030, svarende til 25 atomkraftværker. Foreløbig leveres kun 200 MW af havvindmøller. Skal målet nås, kræver det installation af 5.000 vindmøller, hver af dem højere end Big Ben, og det vil dække 5.000 kvadratkilometer af havet.

I januar estimerede den tyske økonomiminister Philipp Roesler, at operatørerne af elnettet nødvendigvis må tilføje eller opgradere 4.500 kilometer højspændingskabler for at forbinde vindturbinerne med det tyske elnet. Operatørerne skal også modernisere deres systemer, så de kan integrere de svingende forsyninger fra vedvarende energikilder sammen med de stabile leverancer fra kul- og atomkraftværker.

Men Tyskland er ikke alene om at have grønne planer, og tyskernes ambitioner rækker faktisk kun til en sjetteplads i Europa, skriver Bloomberg. Sverige, Østrig, Spanien og Slovenien, som hver især har større vandkraftressourcer samt Danmark, lover at vedvarende energi i 2020 vil levere en større del af den nationale elektricitet end Tysklands bebudede 35 pct. Japan, der også vil udfase atomkraft, ventes at udmelde lignende ambitioner i de kommende måneder, mens USA foreløbig ikke har noget erklæret mål om de grønne energier.

Det ambitiøse projekt er en stor mundfuld for Tyskland. Men foreløbig er det interessant at se, hvordan de tyske forsyningsselskaber agerer. Efter i årevis at udøvet lobbyvirksomhed imod subsidier til grøn energi, gør de sig nu klar til at tjene penge på den grønne trend. EON, Tysklands største operatør af atomkraftværker, har planer om at investere 7 mia. EUR i projekter om vedvarende energi i de næste 5 år. Det omfatter 1 mia. EUR i Amrumbank West vindmølleparken i den tyske del af Nordsøen – et projekt, som Siemens vil støtte med 80 turbiner.

FORHINDRINGER

Men vejen til succes for Tysklands grønne ambitioner er fyldt med forhindringer.

Forsinkelser i at forbinde havvindmøller med elnettet truer allerede nu målet om at have 10 Gigawatt installeret i 2020, siger RWE og AON, der beklager sig over langsommelighed i udstedelse af tilladelser samt utilstrækkelige forsyninger af kabler og transformerstationer.

Tyske producenter af solare komponenter som Solarworld, Q-Cells og Conergy kæmper for at finansiere deres forretninger efter at konkurrence fra kinesiske selskaber med Suntech i spidsen har presset marginerne og panelpriserne. Solon SE, Solar Millennium og Q-Cells er i konkursforhandlinger allerede.

Output fra solpaneler og vindturbiner er højst uforudsigelig, hvilket svækker stabiliteten af elnettet og har presset forsyningsselskaber til at betale operatører af vedvarende energi-generatorer for at lukke for forsyningen i nogle dage. I februar klagede den tjekkiske regering over, at landet var tæt på et blackout, fordi vindmølleparker i Nord-Tyskland overbelastede nettet.

Merkel har selv bidraget til at stille spørgsmålstegn ved, hvor hurtigt selskaberne skal bevæge sig ind i den nye industri, idet hendes regering har beskåret subsidierne til solenergi. Merkels regering vil reducere subsidierne til solenergi markant i år, 29 pct. i april og yderligere reduktioner i resten af året. Det giver en udfordring for de tyske solcelleproducenter, som dog har nydt godt af heftige subsidier i en årrække. Tyskland var det første større land, som indførte incitamenter for ren energi ved at garantere over-markedspriser for solenergi i 2004. Det har skabt verdens største marked for solpaneler, når det handler om total kapacitet og har gjort landet til en stor innovatør i andre teknologier fra vind til byggematerialer, skriver Bloomberg.

Tyskland har også bygget verdens største kompleks af vedvarende energi, som i slutningen af 2011 havde en kapacitet af vind og sol på 53,8 GW.

Nogle af Tysklands største selskaber er nu også på vej ind i industrien relateret til vedvarende energi, og støtter de innovationer, som er nødvendige for at ekspandere industrien.

Robert Bosch, verdens største leverandør af reservedele til biler, har investeret 1,5 mia. EUR i sin enhed for solenergi forretninger ved at købe selskaber og oprette nye anlæg.

Hochtief, Tysklands største byggeselskab, har forpligtet 4 store skibe til at arbejde med etablering af vindmølleparker samt afsat 200 mio. EUR til innovation.

Volkswagens Audi division planlægger et anlæg til brug i 2013, der skal bruge vand og CO₂ til at konvertere elektricitet om til naturgas. Teknologien, der spås en meget stor fremtid, går ud på følgende:

Via elektrolyse deles vand i brint og ilt. En kemisk reaktion kombinerer derefter brint med CO₂ (leveret af et affaldsbaseret biogasanlæg) for at danne methan. Når methanen brændes af (i f.eks. den kommende Audi A3 TCNG i 2013 som kan køre på naturgas), så udledes ikke mere CO₂, end der blev brugt til produktionen af methanen. Udover at være en CO₂-neutral energikilde løser teknologien også det mangeårige problem med lagring af overskudsenergi fra sol og vind, idet den kan lagres som methan.

Råvarer og bæredygtigt forbrug

Transformation til en langt mere effektiv anvendelse af råvarer og energi indebærer store forretningsmuligheder for virksomhederne.

I de seneste 30 år er den gennemsnitlige levealder globalt steget med seks år, global BNP er seksdoblet, og andelen af ekstremt fattige mennesker er halveret. Men de ressourceafhængige modeller, som har gjort disse fremskridt mulige, kan ikke længere fastholdes. Fortsat vækst er nødvendig, men det kan ikke længere være på bekostning af miljøet og knappe ressourcer, skriver World Economic Forum i rapporten Sustainable Consumption – en serie, der blev påbegyndt for fire år siden.

I de fire år er 450 mio. mennesker løftet ud af fattigdom, og antallet af husholdninger, som lever på mere end 3.000 USD årligt er steget med 28 pct. På globalt niveau er denne opmuntrende proces foregået på bekostning af højere ressourceforbrug, fortsat miljø degradering og større sociale og sundhedsmæssige ubalancer. I samme periode er omkring 21 mio. hektar skov forsvundet, 9,1 mia. tons affald genereret og over 50 mia. tons fossile brændstoffer forbrugt.

Hvert år frem mod 2030 forventes mindst 150 mio. mennesker årligt blive en del af middelklassen. Hvis denne fremskrivning holder, så vil over tre mia. mennesker mere have gjort deres entré i den globale middelklasse i 2030, og dermed vil næsten 60 pct. af verdens befolkning være i denne gruppe. Over samme periode forventes energiefterspørgselen at stige med 40 pct.

Der vil derfor blive udpræget behov for langt større ressource effektivitet i de kommende år. Økonomisk output for mindst 2.000 mia. USD kan potentielt blive beskyttet i 2030, hvis verden formår en hurtigere tilpasning til en økonomi, der i stigende grad er ressourcebegrænset.

PEAK METALS

Der tales åbent om risikoen for et scenario med "peak metals" - en situation, hvor vigtige metaller som stål og jern bliver en mangelvare. Hvis man skal undgå en sådan situation f.eks. i stål, vil det kræve at genbruget af stål øges fra 38 pct. i dag til 51 pct. i 2030.

Hvis forbrugergode selskaber ville stile mod at forøge deres energieffektivitet, så den matcher selskaber i Canada, der anses for at være de mest energiefficiente i verden, så ville de spare 37 mia. USD i 2030. Regner man en stigning på 50 pct. i energiomkostninger med, bliver besparelsen på USD 55,5 mia.

Udover behovet for globalt samarbejde og nationale incitamenter og reguleringer, så sætter rapporten særlig fokus på den ledende rolle, som virksomheder kan spille i transformationen af efterspørgsel, udbud og "spillereglerne". Virksomheder kan katalysere processen og skalaen gennem forbedrede interaktioner med borgere og forbrugere, transformere erhvervslivet selv via strategier, værdikæder og operationer, og spille en aktiv rolle i at forme de politikker og investeringer, som definerer spillereglerne. Dette kan ikke opnås af en lille fortrop af førende selskaber eller lande; det er en proces, der skal foregå i hvert eneste selskab og land via en forpligtelse til aktion.

For virksomheder er der en oplagt mulighed for at fange disse nye markeder – og bruge forretningsmodeller baseret på leveret værdi og knaphed af ressourcer, understreger rapporten.

- 1,2 mia. mennesker lever med vandmangel. I 2020 vil dette tal være fordoblet, hvis der ikke gribes ind.
- 21 mia. USD. Værdien af verdensmarkedet for elektroniks-krot i 2020.
- 35 pct. Den årlige vækst i antallet af mobilabonnenter globalt.
- 54-179 pct. Stigningen i høstudbytter ved indførelse af bæredygtigt landbrug.
- Kun 2,7 pct. af alle patentansøgninger vedrører miljøteknologi.
- 80 pct. af forbrugerne i Emerging Markets har mere tillid til et varemærke, der udtrykker etisk og moralsk ansvarlighed.
- 72 pct. af alle europæere er parate til at betale mere for miljøvenlige produkter.
- 150 mio. mennesker bliver hvert år frem mod 2030 indlemmet i den globale middelklasse.
- 290 pct. steg bomuldspriserne fra marts 2009 til juli 2011.
- 2.000 mia. USD er de potentielle besparelser ved tilpasning til ressourcebegrænsninger i 2030.
- 37 mia. USD kan forbrugergode industrien spare i 2030 ved energieffektivitet.
- 409 mia. USD blev globalt anvendt som subsidier til fossile brændstoffer i 2010.

Merrill Lynch

Energieffektivitet er svaret på den kommende energikrise

Merrill Lynch vurderer i en ny rapport, at verden står over for en global energikrise, idet den primære energieferspørgsel vil vokse med over en tredjedel frem mod 2035, mens CO₂-udledningen vil stige med 20 pct. med irreversible klimaændringer til følge. Energiferspørgselen må tilpasses et begrænset udbud, og rationalet for ændring omfatter: omkostninger, økonomisk konkurrencedygtighed, energisikkerhed, miljømæssig bæredygtighed, adgang til energi og brændstofmangel. Energieffektivitet er en foreløbig 40-årig succeshistorie, og Merrill Lynch (ML) mener, at det tilbyder det største potentiale blandt alle nuværende teknologier til at bidrage til reduktion i energiferspørgselen - men også til reduktion af CO₂-udledningen med over 50 pct. frem mod 2030-35. Investeringsbanken har set på potentialet for energieffektivitet i syv sektorer.

BILER - EN GRØN REVOLUTION

I 2009 var transport på landevejene den tredjestørste kilde (17 pct.) til CO₂-udledning fra afbrænding af brændstof. Inden for vejtransport leverer biler og lette trucks godt over 60 pct. af emissionerne, viser tal fra IEA. Med udsigt til at bilsalget i non-OECD og Emerging Markets vil overgå OECD i 2020, og

INDUSTRI KAN GØRE EN STOR FORSKEL

Industrien tegner sig for en tredjedel af det globale energiforbrug. Industri tegner sig også for 36 pct. af CO₂-emissioner. Den langsigtede case for energieffektivitet er klar - med 80 pct. tabt energi over hele værdikæden. I intet andet område har så få spillere så store muligheder for at gøre så stor en forskel. IEA estimerer, at industrien kan forbedre sin energieffektivitet med op til 26 pct. og reducere CO₂-emissioner med 32 pct. via adoption af de bedste metoder og teknologier, der er tilgængelige i dag.

IT, BIG DATA

Det globale boom i "big data" på ryggen af fænomener som sociale medier og cloud computing har set verdens totale digitale output vokse med en faktor 10 fra 2006. Data volumen forudsiges at vokse yderligere med en faktor 29 frem mod 2020. Dette indebærer en betydelig stigning i computer infrastruktur og support infrastruktur såsom afkøling. Det betyder også, at sektoren forbruger 3-5 pct. af elektriciteten i markeder som EU, USA og Japan og at dens globale CO₂-udledning er stigende - aktuelt 2 pct. af verdens total - og allerede nu er på niveau med luftfarten.

LYS

Lys kræver 19 pct. af elektriciteten. 30-75 pct. af systemerne er ineffektive. Nye teknologier kan reducere elektricitetsforbruget med op til 2/3. Derudover kan energieffektive lyskilder som LED, lyslegemer, kontrol udstyr og intelligent lysstyringsværktøjer og koncepter give betydelige bidrag til at reducere elektricitetsforbruget og beskære CO₂-udledning.

SMART GRID OG ENERGILAGRING

I 2020 vil smart grids - de "kloge elnet" - repræsentere et globalt marked på 50 mia. EUR. De vigtigste drivkræfter omfatter forbedret driftssikkerhed og stabilitet i elnettet, maksimering af CO₂-fri energi, øget energi-

effektivitet og reducerede CO₂-emissioner. Smart grids vil også gøre det lettere at forbedre energieffektiviteten i bygninger, IT og transport. Afgørende for fremme af de vedvarende energikilder er fremskridt i lagringsteknologierne - hold øje med de potentielt afgørende gennembrud.

TRANSPORT - TOG, BUS & SHIPPING

Transport tegner sig for 6,5 mia. tons CO₂ - eller svarende til 1 ton CO₂ pr. indbygger på Jorden. Transports "kulstoffodaftryk" hænger sammen med, at næsten 20 pct. af verdens samlede leverede energi forbruges i den sektor, hvor flydende brændstoffer er den dominerende kilde. Transport alene tegner sig for mere end 50 pct. af verdens forbrug af flydende brændstoffer, og denne andel forudsiges at stige til over 60 pct. i 2035. Det betyder et stigende pres i form af brændstofomkostninger og energieffektivitet.

BYGNINGER - DE LETTESTE OG

STØRSTE EFFEKTIVITETSGEVINSTER

Den største enkeltstående kilde til globalt energiforbrug og CO₂-emissioner er bygninger, med 40 pct. af energiforbruget og 30 pct. af CO₂-emissionerne. De største skurke, opvarmning og afkøling, kan sammen med lys tegne sig for 60 pct. af en bygnings energiforbrug. ML mener, at der er et bredt spektrum af lettilgængelige muligheder inden for omkostningseffektive materialer og teknologier, som kan reducere energiforbruget til en brøkdel af de aktuelle niveauer. ML mener, at kun en lille del af det enorme potentiale er udnyttet til dato.



Oxford-professor:

Verdens undergang er tættere på end du tror

Det er menneskeheden selv,
der har opskriften på dommedag.

Ville du sende din datter i skole, hvis der var 19 pct. risiko for, at hun blev myrdet? Ville du sætte dig op i et fly, hvis du vidste, at hvert femte fly styrter ned? Ville du gå ind og se topfodbold, hvis du vidste, at 19 ud af 100 tilskuere mister livet hver gang?

Meningen med disse retoriske spørgsmål vil fremgå senere. Nu skal det handle om globale trusler mod menneskeheden overlevelse. Det er Oxford-professor Nick Bostrom ekspert i.

Ser vi tilbage i historien, så har adskillige civilisationer kollapset som følge af deres egen levevis. Hvorfor skulle vi være anderledes?

Det er svært at sige noget om, hvordan det vil gå på baggrund af historikken i dette tilfælde. Det er let at glemme, hvor unormale vi reelt er i dag, hvor enestående livsbetingelser vi har. Før i tiden levede mange under malthusianske forhold. I dag har vi rigeligt af alting og har generelt helt anderledes gunstige levevilkår, og alt er ret nyt.

Vores drastiske forbedring af levevilkårene er jo en konsekvens af især teknologisk udvikling, som er sket over meget kort tid. Men vores biologi har ikke ændret sig tilsvarende. Vi er stadig

præget af følelser, de syv dødssynder, instinkter, begrænset kognitiv kapacitet. Det virker ofte som om vi stadig er hulemennesker, der kun kan overskue at reagere på umiddelbare trusler og er ude af stand til at bekymre os om de langsigtede globale trusler, selv om de eskalerer på mange fronter i dette århundrede.

Det er i høj grad også et problem. Vi har overlevet alt i 100.000 år, jordskælv, vulkaner, istid, pest osv. Men mange eksistentielle risici truer os i dette århundrede, og de stammer fra menneskelige aktiviteter. Det der gør dette århundrede til det afgørende for menneskeheden er, at vi når så højt teknologisk niveau, vi opfinder dermed nye trusler og muligheder for ulykker, der kan få katastrofale følger. Der vil være så mange udfordringer med at håndtere de nye teknologier. Kan vi klare dem, så er der gode chancer for at vi kan etablere stabile samfund, der kan fortsætte i mange tusind år og vi kan ende med kolonisere andre dele af universet. Men vi er i ukendt område.

Måske er forklaringen på, at vi ikke har fundet tegn på intelligent liv i universet, at civilisationer udsletter sig selv, når de når et vist teknologisk niveau. Hvilke teknologier anser du for at være de mest bekymrende?

I den nærmere fremtid er det dele af udviklingen i bioteknologi og syntetisk biologi, der er foruroligende. Vi er ved at opnå evnen til at skabe designer patogener, og deciderede arbejdstegninger til diverse sygdomsorganismer er tilgængelige for offentligheden – du kan downloade gensekvensen for koppper eller influenza virussen fra 1918 på internettet. Indtil videre vil almindelige mennesker kun have en digital repræsentation på skærmen, men vi er også ved udvikle stadig bedre DNA syntese maskiner, som kan tage en af disse digitale arbejdstegninger som input, og derefter printe den faktiske RNA streng eller DNA streng ud. Snart vil maskinerne blive så kraftfulde, at de kan rent faktisk printe disse virusser ud. At man på den måde

NICK BOSTROM

Nick Bostrom (født Niklas Boström) er en svensk filosof, professor i filosofi på Oxford University og leder af The Future of Humanity Institute samt Programme on the Impacts of Future Technology. Han er forfatter til over 200 publikationer, herunder redaktør af bogen Global Catastrophic Risks. Han har været på Foreign Policy's 100 Global Thinkers liste, undervist på Yale og har universitetsgrader i filosofi, astrofysik, fysik, neurovidenskab, fysik, matematik og AI.

vil kunne modificere organismer, som man ønsker, er en forudsigelig og skræmmende risiko.

En anden risiko er nanoteknologi. Med molekylær nanoteknologi bliver det muligt f.eks. at lave nanoroboter, som kan replikere sig selv og skabe enorm skade på forskellig vis.

På lidt længere sigt er superintelligens en altafgørende "game changer". Når kunstig intelligens (AI) når menneskelig intelligensmæssig kapacitet og derefter overhaler os, så står vi med et enormt risikoområde, vi ikke kan forudsige, eller forudse hvordan udvikler sig. Det er noget, vi skal arbejde med. Vi skal finde ud af, hvordan vi kan styre en maskintelligens, der er højere end vores egen, og hvordan vi kan sikre, at den er menneskevenlig og sikker. Hvis det kan lade sig gøre.

re om end det er foregået langsomt. For 10.000 år siden levede vi i jæger-samler samfund, så begyndte vi at leve i byer, store byer opstod, bystater, stater opstod, og internationale og regionale sammenslutninger som FN, EU osv. Vi bevæger os langsomt hen mod mere global koordination og styring på visse områder.

I årevis og ikke mindst i den aktuelle situation med kriser mange steder ser man, at mange selv veludviklede demokratiske lande udviser protektionistiske tendenser, ikke er i stand til at håndtere langsigtede udfordringer, afviser tilslutning til internationale aftaler i løsningen af globale problemer osv. Er løsningen i virkeligheden at verden skal have en form for global regering – og det indebærer så også en risiko i sig selv for at blive et totalitært styre?



Med AI er risikoen lige så meget teknologien i sig selv, mens nanoteknologi og bioteknologi måske i højere grad går på risikoen for, at teknologierne kan misbruges i en ond hensigt. At undgå det kræver global koordination, regulering og samarbejde i uset omfang, og historisk set og aktuelt er det svært at få øje på.

Ja, det er et stort spørgsmål, om det kan lade sig gøre, men vi skal finde en måde at styre det på. Nogle teknologier vil kræve global koordination – ingen vil kunne løse problemerne alene. Ser vi tilbage i historien, så har der dog været fremskridt at spo-

Man skal passe på med ikke at forlænge historiske udviklinger – hvert århundrede bringer nye udfordringer. Men jeg tror at scenarier med forskellige former for totalitarisme er mulige. Overvågningsteknologi, ansigtsgenkendelse, sociale netværk m.v. ændrer vigtige grundregler i samfundet og gør det muligt for regimet at overvåge borgerne på ekstrem vis.

Dette er også århundredet, hvor menneskelige forbedringer i ekstrem grad bliver mulige. Det vil blive muligt at lave implantater i vores hjerner der gør os meget mere intelligente, indføre nanoroboter i kroppen og blodbaner som overvåger os og holder os raske, at tage piller som kan ændre vores humør og gøre os sjove, charmerende, lykkelige, aggressive, klogere. Kan vi nogensinde blive forelskede igen? (Jeg kan ikke lide dig i dag, elskede, tag lige de piller, der forvandler dig til den, jeg elsker).

Det er rigtigt, at vi vil få masser af muligheder for at forbedre os. Om det med intelligensen lige bliver i form af implantater, er jeg skeptisk overfor, fordi man kan opnå samme effekt ved at bruge eksterne moduler som f.eks. en laptop. Men vi vil se mange muligheder for at ændre os og forbedre os i de nærmeste årtier. Vi vil få piller, der kan påvirke personligheden og psyken



I 1903 gav H.C. Wells en lektion på The Royal Institution i London med fokus på risikoen for globale katastrofer: "It is impossible to show why certain things should not utterly destroy and end the human race and story: why might should not presently come down and make all our dreams and efforts vain ... something from space, or pestilence, or some great disease of the atmosphere, some trailing cometary poison, some great emanation of vapour from the interior of the Earth, or new animals to prey on us, or some drug or wrecking madness in the mind of man."

på forskellig vis, vi vil få nanobotter, der kan give store sundhedsmæssige fremskridt, og vi vil se genetiske forbedringer, og kunne forhindre arvelige sygdomme. En del af udviklingen bliver også, at vi vil kunne lave positionelle forbedringer – dvs. forbedringer, som ikke nødvendigvis er af sundhedsmæssig karakter. Det vil også appellere til nogen, selv om det hvis det misbruges i stort omfang ikke giver den ønskede fordel. Der er f.eks. ikke nogen fordel i at være høj, hvis alle andre også er høje.

Hvordan ser verden ud i 2100 – jeg ved du selv har tilskrevet det en sandsynlighed på 25 pct. at menneskeheden har udslettet sig selv på det tidspunkt?

Hvis superintelligens er udviklet i 2100, så er det ikke sikkert,



Et nyt virtual reality museum synet, lydene og lugtene af den fortidige romerske by Herculaneum, næsten 2.000 år efter dens ødelæggelse. Besøgende til Herculaneum, ødelagt sammen med Pompeii ved udbrudet af vulkanen Vesuv i år 79 efter vor tidsregning, kan nu tage en virtuel 3D tur, som genskaber livet i den romerske by.

at det har en negativ effekt. Måske har vi fundet en måde at kontrollere udviklingen på, så vi med tiden bliver i stand til at kolonisere rummet, og menneskeheden trives indtil universets afsluttes. Det afhænger af, hvad der sker inden i computerne. Men superintelligens er som nævnt langt fra den eneste potentielle

negative udvikling. På en konference i 2008 på Oxford University, hvor emnet netop var menneskehedens eksistentielle risici, lavede vi en spørgeundersøgelse om sandsynligheden for forskellige katastrofer på vej mod 2100, og medianen var 19 pct. når det handlede om menneskehedens totale udslettelse.

Du har også nævnt en anden mulig katastrofe, som er mere kontroversiel. Argumentet har baggrund i, at vi med tiden – nogle forskere, som Ray Kurzweil, mener at det allerede vil ske i midten af dette århundrede – får så stor en computerkraft, at bliver i stand til at lave virtuelle verdener med virtuelle mennesker med virtuelle nervesystemer og, at vi kan simulere hele evolutionshistorien – "ancestor simulation" kalder du det. Og hvis vi kan nå et sådant teknologisk niveau, så kan det også ske for andre civilisationer – faktisk kan det allerede være sket, og derfor kan vi meget vel selv leve i en computersimulation nu, du har selv ved en tidligere lejlighed tillagt det en sandsynlighed på 20 pct., at det faktisk er tilfældet. Risikoen består så i, at vi simpelthen bliver lukket ned, fordi kreatørerne mister interessen for os. Hvis man kan forestille sig det, kan man vel lige så vel forestille sig, at der findes en gud eller guder, som har skabt universet, og måske sørger for retfærdighed i sidste ende, sikrer os genfødsel og evigt liv og måske sørger for at gribe ind, hvis mennesker udvikler sig i en helt gal retning. Alt det, som mennesker gerne har villet tro i hele deres eksistens. Hvad er forskellen på det religiøse aspekt og dit "computerspil"?

Vi kan forestille os alle mulige sandsynligheder, spørgsmålet er om vi har nogen grund til at tro, at nogle er mere sandsynlige end andre. Simulationsargumentet skal vise, at vi må acceptere en af tre muligheder:

At den menneskelige civilisation med meget stor sandsynlighed vil blive udryddet, før vi når et "posthuman" niveau – det kunne f.eks. ske via molekylær nanoteknologi eller anden teknologi, der fører til selvdestruktion. Eller at en "posthuman" civilisation med meget stor sandsynlighed beslutter ikke at lave "ancestor simulations". Eller at vi med meget stor sandsynlighed lever i en computersimulation.

Det følger heraf, at det er forkert at antage, der er en betydelig chance for at vi en dag vil blive "posthumans", som vil lave "ancestor simulations" – medmindre vi allerede lever i en simulation.

Det skal i øvrigt tilføjes, at simulationsargumentet ikke bygger på nogen antagelse om, hvor lang tid det vil tage at udvikle den nødvendige teknologi til at lave "ancestor simulations". Kurzweil kan tro, det vil ske i løbet af 40 år, men simulationsargumentet virker lige så godt for dem, der tror, det vil tage 40.000 år at nå det teknologiske niveau.



På the Global Catastrophic Risk Conference i Oxford (17-20 juli 2008) blev der foretaget en undersøgelse blandt de deltagende eksperter, som bad dem om, at give deres bedste bud på chancen for, at der vil forekomme katastrofer af forskellig art for 2100. Nedenfor ses hovedresultaterne. Median estimaterne for udryddelse var:

Risiko	Mindst 1 million døde	Mindst 1 milliard døde	Menneskelig udryddelse
Antal dræbt af våben baseret på molekylær nanoteknologi.	25%	10%	5%
Antal dræbt af superintelligent AI.	10%	5%	5%
Antal dræbt i alle krige (inkl. borgerkrige).	98%	30%	4%
Antal dræbt i den største fremstillede pandemi.	30%	10%	2%
Antal dræbt i alle atomkrige.	30%	10%	1%
Antal dræbt i den største nanoteknologi ulykke.	5%	1%	0.5%
Antal dræbt i den største naturlige pandemi.	60%	5%	0.05%
Antal dræbt i alle aktioner med nuklear terrorisme.	15%	1%	0.03%
Overordnet risiko for udryddelse før 2100	n/a	n/a	19%

Jorden er (næsten) gået under flere gange

Der har været flere tilfælde, hvor mindst 50 pct. af klodens arter af planter og dyr, er blevet udryddet. Og i et enkelt tilfælde var der angiveligt kun 4.000 mennesker tilbage på kloden.

Menneskehedens overlevelse. Ser vi tilbage i historien, så ser det ikke godt ud. 99,9 pct. af alle arter, som nogensinde har eksisteret på Jorden, er udryddet. Homo Sapiens, den efter sigende mest tænkende version af mennesket, har eksisteret i 200.000 år, og den nærmeste forfader Homo Erectus i 1,8 mio. år. Idet den gennemsnitlige levetid for en pattedyrart efter nogle estimater er 1-2,2 mio. år, så er der ikke overvældende lang tid tilbage, men når vi er så kloge, kan vi vel strække den langt længere.

Faktum er dog, at det ikke nødvendigvis er i vores hænder. Gennem de seneste 600 mio. år har der været mindst fem store masseudryddelser af liv på Jorden. At arter udryddes er en del af den normale evolution, men i ekstraordinære tilfælde som disse fem (nogle taler om seks eller syv) har en enkeltstående begivenhed ændret livsbetingelserne så radikalt, at det har ført til en voldsom massedød på mindst 50 pct. af alle arter. Mest kendt er den seneste, asteroide nedslaget ved Yucatan-halvøen for 65 mio. år siden, der førte til dinosaurernes udslettelse men også 50 pct. af arter generelt.

DEN VÆRSTE KATASTROFE AF ALLE

Mindre kendt er den masseudryddelse, der nær havde udslettet alt liv på kloden for 251,4 mio. år siden. Den afsluttede Permian perioden og udslettede over 90 pct. af alle arter både på land og i havet. Den ramte generelt - træer, planter, insekter, fugle, krybdyr, landdyr, bløddyr, mikrober.

Forklaringen, som der i dag er konsensus om videnskabeligt, går på, at det skyldtes dels et nedslag af en asteroide på 9 km i diameter, dels en voldsom vulkanisk aktivitet i perioden. Vulkanudbruddet har sendt enorme mængder af lava ud – 1,5 mio. kubik kilometer lava, som spredt ud over hele Jorden ville være 30 cm tykt. Kolossale mængder af svovl og støv i atmosfæren, der har skabt syrerregn og sorte skyer, der har lukket af for solens livgivende lys og dermed fotosyntesen – og dermed også

planternes vigtige funktion med omdannelsen af CO₂ til ilt. De gentagne udbrud har pumpet enorme mængder CO₂ ud i atmosfæren. Ozonlaget er blevet ødelagt. Asteroide nedslaget har i sig selv skabt enorm varme og massive skovbrande, som har frigivet CO₂ og andre giftstoffer. Mængden af CO₂ og andre drivhusgasser er steget meget voldsomt og pludseligt i atmosfæren, og iltniveauet er faldet drastisk. Opvarmningen har også frigivet methan, en drivhusgas 20 gange stærkere end CO₂, som har forværret opvarmningen. Et worst case scenario af global opvarmning.

Skalaen af denne masseudryddelse illustreres af, at to store strukturelle økosystemer simpelthen forsvandt – koralrev og skove. Intet tilsvarende er sket i de andre masseudryddelser. Koralrev var først dukket op i den kambriske periode, og var i den permiske blevet et stort økosystem med en høj grad af biodiversitet – som i dag, hvor en fjerdedel af verdens fiskearter lever omkring koralrev. Det tog 15 mio. år for nye koraller at udvikle sig og bygge nye rev.

På tilsvarende vis forsvandt også skovene. Der er et i geologkredse berømt "kul-gab" i den tidlige og mellem Triassic periode, hvor der ikke blev etableret skove nogen steder, som var tilstrækkelige til at producere kulaflejringer. Det tog over 5 mio. år for biodiversiteten at komme sig igen.

Udover de fem største har der været 10 yderligere store masseudryddelser i de seneste 500 mio. år.

DA MENNESKEHEDEN VAR TÆT PÅ UDRYDDELSE

Vulkanudbrud har historisk set været et slemt problem. For 75.000 år siden gik en vulkan i udbrud ved Toba i Indonesien og enorme mængder af fin aske og aerosoler blev spredt ud i atmosfæren og skabte effekter som en atomvinter. Landtemperaturer faldt 5-15 grader C, og oceanet blev afkølet med 2,6 grader C i en periode, der varede adskillige år. Dette menes at have været tidspunktet, hvor menneskeheden var tættest på udryddelse.



se med en reduktion af populationen til højst 4.000 individer, heraf kun 500 fødedygtige kvinder. Mere end 20 super vulkaniske udbrud er identificeret over de seneste 2 mio. år og indikerer dermed, at noget sådant finder sted i gennemsnit hvert 50.000 år.

Asteroider 10 km eller mere i diameter estimeres at ramme kloden en gang for hver 100 mio. år. Asteroider med f.eks. en diameter på 5 km menes at ramme meget hyppigere – en gang for hver 6 mio. år. Men langt mindre asteroider passerer hyppigt Jorden, og de vil kunne gøre slem skade. Eksempelvis eksploderede en asteroide eller fragment af en komet ved Tunguska i Sibirien i 1908 i 5-10 kilometers højde. Objektet menes kun at have været 50 meter i diameter, men ikke desto estimeres det at have haft en effekt svarende til op mod 1000 gange Hiroshima-atombomben. 80 mio. træer blev lagt ned over et område på 2.150 kvadratkilometer, og chokbølgen estimeres at have ville givet et udslag på 5,0 på Richter-skalaen.

Asteroider af denne størrelse er slet ikke så sjældne. I 2002 passerede en asteroide på 300 meter i diameter Jorden i en afstand af 800.000 km – en størrelse tilstrækkelig til at kunne udslutte et land på størrelse med Frankrig. Samme år passerede en asteroide kun 120.000 km fra Jorden – kun 10 meter i diameter men nok til at kunne udslutte et område på 2000 kvadratkilometer. Og i 2006, 2008 og 2011 passerede asteroider af en størrelse på 250-

500 meter Jorden i en afstand på 325.000-555.000 km. Generelt menes det, at asteroider af en størrelse på 1-2 km i diameter vil betyde enden på civilisationen.

TRUSLER FRA RUMMET ER SJÆLDNE

Asteroiderne er en trussel, vi må leve med. Vi er blevet bedre til at spotte dem, men vi har også opdaget, at de ofte kommer tættere på Jorden end vi hidtil har regnet med – før vi har opdaget dem, og så vil det ofte have været for sent. I de tilfælde, hvor vi opdager en stor asteroide i tide, har vi dog en rimelig mulighed for at afværge katastrofen ved at sende en raket med atomvåben imod den.

Asteroider og kometer er de største trusler ude fra rummet. Relativt set er det ikke skræmmende, at solen om 1 mia. år formentlig er for varm til, at der kan opretholdes liv på Jorden. Og at solen passerer gennem de galaktiske spiralarme engang hver 140 mio. år og dermed ifølge videnskaben vil bevirke 30 mio. år lange istider synes også mindre vigtigt. Lige som massive gammastråler heller ikke er det – de kan opstå i forbindelse med supernova eksplosioner, fusioner af neutronstjerner, faseovergange i neutronstjerner eller kvarkstjerner. Ingen decideret kilde i vores galakse menes på baggrund af nuværende viden at kunne true liv på Jorden i overskuelig fremtid. Bortset fra os selv.

Et gigantisk fotografi af CMS detektoren i the Large Hadron Collider (LHC) ved 'Weltmaschine' udstillingen i Tyskland i 2008.

➤ Fortsat fra forrige side

De største trusler mod menneskeheden står vi selv for

Hvor skræmmende det end kan være, at en asteroide eller komet i teorien kan slutte vores gang på Jorden, så er det intet at sammenligne med den sjette masseudryddelse, som er i fuld gang – nemlig den menneskeskabte, som bliver meget værre i takt med den teknologiske og videnskabelige udvikling.

Globale katastrofer er forekommet mange gange i historien, selv når vi kun tæller katastrofer med mere end 10 mio. døde mennesker med. En meget ukomplet liste nævnes i et indledende afsnit i bogen *Global Catastrophic Risks* og omfatter An Shi oprøret (756-763); Taiping oprøret (1851-1864); hungersnøden i forbindelse med The Great Leap Forward i Kina; den sorte død i Europa; den spanske syge; de to verdenskrige; nazisternes folkedrab; hungersnød i Britisk Indien; Stalins diktatur; decimeringen af indianerne i Amerika via kopper og andre sygdomme efter europæernes ankomst; Mongolernes erobringer; Belgisk Congo.

Men der er mange andre potentielle katastrofer frembragt eller muliggjort af mennesker. I bogen, som er editet af professor Nick Bostrom fra Oxford University, giver 26 eksperter deres vurdering af den aktuelle og fremtidige teknologiske mørke side, og det er ikke opmuntrende læsning.

ATOMVÅBEN

Antallet af atomvåben i verden er halveret siden afslutningen af den kolde krig, hvorunder det toppede med 65.000 i 1986. Men ikke desto mindre var det i 2007 stadig på 26.000 og heraf estimeres det, at Rusland og USA sidder på 96 pct. – rigeligt til om

ikke udslutte menneskeheden så i hvert fald civilisationen og bringe os tilbage på stenalderniveau.

Russiske militærfolk vurderede i januar 1995 fejlagtigt en norsk vejrraket for at være et ballistisk missil fra en amerikansk ubåd. Boris Jeltsin blev den første russiske præsident, som havde "den nukleare kuffert" åben foran sig. Han havde kun få minutter til at beslutte om han skulle trykke på knappen, som ville sende en byge af nukleare missiler af sted mod USA. Heldigvis konkluderede han – der som bekendt var glad for flasken - at der var noget i vejen med radarerne. Kufferten blev lukket igen.

Der er rapporteret om adskillige andre tilfælde i hvilke, verden balancerede på randen af et nukleart holocaust. På et tidspunkt under Cuba-krisen eksempelvis, vurderede præsident Kennedy, at sandsynligheden for en atomkrig mellem USA og Sovjet var "et sted mellem 1 ud 3 og fifty-fifty".

VIDENSKABSFOLK VED IKKE ALT

Videnskabens egne fremskridt indebærer betydelige risici, da videnskabsfolk også regner forkert – som regel fordi de simpelt hen ikke kender den rette sammenhæng. Et eksempel på en klog mands fejlvurdering var, da den ellers højt respekterede Lord Kelvin med brug af "mange uafhængige kvantitative kalkulationer fra veletablerede teorier" regnede sig frem til, at Jorden umuligt kunne have eksisteret i så meget som 40 mio. år.

Men der findes langt værre eksempler. Castle Bravo var kodenavnet for USA's første test af den termonukleare brintbombe og fandt sted ved Bikini atollen ved Marshall Islands i 1954. Det

var estimeret, at bomben ville producere en eksplosion svarende til 4-8 megatons, men resultatet blev 15 megatons som følge af en uventet reaktion i lithium-7. Videnskabsfolkene havde regnet rigtigt men på den forkerte formel – de havde simpelthen ikke fået alt med. Mindst én person døde i den uventede større radius, og resultatet var også den største radioaktive forurening nogensinde af USA, og beboere og fiskere i området blev forgiftet.

Der er potentielt endnu værre eksempler. Da the Large Hadron Collider (LHC) i 2011 lignede op til den vildeste test i jagten på Higgs partiklen, var der frygt for, at man kunne ende med at skabe sorte huller, som ville opsluge Jorden. Eller producere negativt ladede stabile "strangelets", partikler der kan transformere en hvilken som helst anden partikel, det støder på, til en kopi af sig selv og dermed i løbet af få timer forvandle Jorden til en konturløs masse af strangelets.

En tredje frygt gik på en mulig transformation til vacuum decay. Fysikerne har i dag vænnet sig til idéen om at det tomme rum – som de plejer at kalde "vacuum" – i realiteten kan eksistere i forskellige stadier eller faser, og denne idé spiller en vigtig rolle i Standardmodellen. Og selv om der ikke er noget i naturen, der tyder på det, så er der nogle fysikere, der har spekuleret om den aktuelle "vacuum" tilstand vi er i, måske kun er metastabil og en tilstrækkelig voldsom forstyrrelse dermed kan udløse et henfald mod en helt anden tilstand. Denne proces, kaldet vacuum decay, kunne muligvis udløses af eksperimenterne i LHC, og det ville være katastrofalt. Det er en proces, hvor rumtiden undergår en pludselig fasetransition til en lavere energitilstand. Sammenfaldet kan ske med lysets hast, og vores atomer vil ikke kunne holde sammen i den bølge af intens energi, der udløses – alt vil blive flået fra hinanden.

LHC-fysikerne afviste alle kritikere kategorisk, men helt sikre kunne de ikke være, da kvantemekanikken – som meget andet i vores forståelse af universet – er et område vi ikke forstår til bunds.

BIOTEKNOLOGI OG GENETIK

I bund og grund er det jo et fællestræk for banebrydende forskning, at man piller ved ting, som man ikke helt kender betydningen af – og det kan der komme uforudsete problemer ud af. En gruppe australske forskere ledte eksempelvis efter måder at styre landets kanin population på, og tilføjede genet for interleukin-4 til en virus for musekopper i håbet om at kunne gøre dyrene sterile. Uventet angreb virussen imidlertid dyrenes immunsystem, og alle dyrene døde, inklusive individer, der tidligere var blevet vaccineret. Det er skræmmende nok i sig selv, at forskerne der forsøgte med at gøre kaniner sterile, endte med at skabe en dødelig virus (ikke for mennesker), men det mest skræmmende er måske, at forskningsresultaterne hurtigt blev tilgængelige i den akademiske litteratur. Lige som alt andet i den videnskabelige verden, kan folk med onde hensigter misbruge en sådan viden.

Da poliovirus første gang blev syntetiseret, krævede det et langsommeligt banebrydende forskningsprojekt. Siden da er den krævede tid for at syntetisere et virus genom i størrelse med polio virus blevet reduceret til uger – og netop polio virus er blevet syntetiseret ved indkøb af almindeligt tilgængelige kemiske midler. Den virus, som forårsagede den spanske syge, var tidligere udryddet, men er også blevet resyntetiseret og findes nu i laboratorier i USA og Canada.

Den teknologi, der ændrer egenskaberne for virus og andre mikroorganismer, avancerer hurtigt. Den nyligt udviklede metode med RNA interferens giver forskerne mulighed for at slukke genetiske mekanismer i mennesker og andre organismer. Syntetisk biologi er ved at etableres som et nyt felt, hvis mål er

at muliggøre skabelsen af mindre biologiske enheder og ultimativt nye typer af mikrober.

NANOTEKNOLOGI

Nanoteknologi er et andet område i voldsom vækst. Der findes i dag mange forskellige nanoteknologier, og en af fremtidens teknologier er molekylær nanoteknologi. Molekylære maskinsystemer vil kunne gøre det muligt hurtigt og billigt at fremstille mikroskopiske og makroskopiske objekter bygget med atomar præcision. Sådanne produktionssystemer vil kunne indeholde millioner af mikroskopiske samle værktøjer. I et parallelt samarbejde vil de kunne bygge objekter ved at tilføje molekyler gennem kontrollerede kemiske reaktioner. Rækkevidden af strukturer, der kan bygges med en sådan teknologi overstiger langt det, der er muligt med biologiske molekylære samlere, der findes i naturen (som ribosomet, der bygger proteiner ved hjælp af instruktioner i arveanlæggene).

Her er en liste af potentielle anvendelser for nanoteknologi:

- Mikroskopiske nanobotter til medicinalt brug, f.eks. i blodbanerne.
- Meget hurtigere computere.
- Meget lette og stærke materialer af "diamantstyrke".
- Ny processer til at fjerne forurenende stoffer fra miljøet.
- Let fremstilling af planter, som automatisk kan producere et bredt spektrum af atomisk præcise strukturer fra "downloadable" arbejdstegninger.
- Billige solfangere.
- Drastisk forbedring af rumfartsteknologi.
- Masseproducerede sensorer af mange slags.
- Våben, både billige masseproducerede og forbedrede konventionelle våben, samt nye typer våben, der ikke kan bygges uden molekylær nanoteknologi.

Selv om der er masser af positive anvendelser, så indebærer den kommende molekylære nanoteknologi også potentielle katastrofale risici; herunder krig, social og økonomisk forstyrrelse, destruktive former for global governance, radikal forbedring af intelligens, nedbrydning af miljøet samt risikoen for små nanobotter, der replikerer sig ukontrollabelt i det naturlige miljø og forbruger eller ødelægger Jordens biosfære.

Professor Nick Bostrom, der leder Future of Humanity Institute på Oxford University, nævner i sit akademiske notat Existential Risks fra 2002, at molekylær nanoteknologi vil gøre det muligt at lave selvreplikerende mekaniske robotter i bakteriestørrelse, som kan ernære sig ved jord eller andet organisk materiale – og i princippet æde hele biosfæren op eller ødelægge den på anden vis ved f.eks. forgiftning eller brand. I teorien kunne en person med onde hensigter udrydde al intelligent liv på kloden ved at frigive sådanne nanobotter i miljøet.

Han påpeger at teknologien, som kræves for at producere en destruktiv nanobot, er langt lettere end at udvikle end den, der kræves, for at skabe et effektivt forsvar mod et sådant angreb. Teknologien må derfor ikke komme i de forkerte hænder, men det kan vise sig uhyre vanskeligt at forhindre, siden det ikke kræver radioaktive isotoper eller store produktionsanlæg, det er let at få øje på, som det er tilfældet med produktion af atomvåben. Men selv om det lykkes at afholde ondsindede kræfter fra teknologien, kan det ikke udelukkes, at der sker uheld med katastrofale følgeeffekter.

Forskerne Phoenix og Treder konkluderer i Global Catastrophic Risks: I fraværet af visse typer af forebyggende eller beskyttende kræfter, så vil kraften af molekylært fremstillede produkter kunne tillade en stor gruppe aktører af forskel-

➤ Fortsat fra forrige side

lig art – herunder individer, grupper, virksomheder og nationer – at erhverve tilstrækkelig kapacitet til at ødelægge alle ubeskyttede mennesker. Sandsynligheden for at mindst én kraftfuld aktør agerer sindssygt, er ikke lille. Sandsynligheden for at ødelæggende våben vil blive bygget og frigjort ved et uheld (muligvis gennem overdrevent følsomme automatiske systemer) er også betragtelig. Og endelig, sandsynligheden for at en konflikt - mellem to kræfter i stand til at udløse et gensidigt ødelæggende scenario - eskalerer til en af dem føler sig tvunget til at anvende en dommedags mulighed er heller ikke nul. Dette indikerer, at medmindre tilstrækkeligt forsvar kan forberedes mod våben, der har til hensigt at være ultimativt destruktive, så må antallet af aktører, der forsøger at skaffe sig adgang til sådanne våben, minimeres.

PANDEMIER

Infektionssygdomme har altid spillet en meget stor rolle for lidelse og død i menneskets historie, og sådan er det også i dag. Dødsfald som følge af infektionssygdomme tegner sig for 25 pct. af verdens dødsfald på et år, dvs. 15 mio. 75 pct. finder sted i Sydøst-Asien og landene syd for Sahara. De fem værste dræbere er øvre luftvejsinfektioner, HIV/AIDS, diarré, tuberkulose og malaria.

En af de værste sygdomme i nyere tid var den spanske syge, der hærgede omkring 1. verdenskrig. 10 mio. soldater og 9 mio. civile døde i forbindelse med krigen, men den spanske syge, som var en influenzavirus, tog livet af 20-50 mio. mennesker. Et enormt tal, som egentlig ikke afspejler en voldsomt høj mortalitet af sygdommen. Kun 2-3 pct. af de smittede døde faktisk, men det samlede dødstal blev enormt, fordi sygdommen spredte sig så hurtigt og smittede en relativt stor del af Jordens befolkning.

Udover at vi i dag skal være på vagt over for de kendte infektionssygdomme, skal vi også holde øje med nye sygdomme med pandemi-potentiale, såsom SARS, fugleinfluenza og medicinresistent tuberkulose. WHO og organisationens netværk af laboratorier og lokale regeringer har gentagne gange demonstreret, at beslutsom tidlig handling nogle gange kan kvæle en pandemi i fødslen og muligvis redde livet for millioner.

Verden er mere globaliseret og sammenhængende end nogensinde, og risikoen for en global pandemi er dermed større end nogensinde før – en meget smitsom sygdom kan sprede sig til praktisk talt alle kroe af verden på få dage eller uger. En anden effekt af globaliseringen er også homogeniseringen af mennesker og kulturer. Jo mere en menneskelig population kommer til at ligne en enkelt homogen niche, desto større er potentialet for et enkelt patogen til hurtigt at fylde den. Kilbourne nævner i bogen "et råddent æble"-syndromet, som et resultat af masseproduktionen af mad og adfærdsmæssige modeluner:

"Hvis et enkelt forurenede emne; æble, æg eller spinat blad har en milliard bakterier på sig – ikke et urealistisk estimat – og det bringes sammen med ingredienser til et kageblandingsmix og derefter pakket og sendt ud til millioner af kunder i landet, så kan en forvirrende epidemi opstå."

LØBSK GLOBAL OPVARMNING

Alt peger på, at vi ikke kan overholde klimaforskernes råd om at reducere CO₂-udledningen i en grad, så den globale temperaturstigning holdes under 2 grader. Et sandsynligt scenario er 4-6 grader (medmindre vi imødegår det med geoengineering), og hvordan det vil udvikle sig, kan klimaforskerne ikke selv sige med sikkerhed – andet end at det får store globale konsekvenser og er en irreversibel proces. Det er en reel risiko, at det bliver en

stærk selvforstærkende proces, og det er muligvis det, der er sket på Venus. I dag har Venus en atmosfære med en meget høj koncentration af CO₂ (96,5 pct.) og en overfladetemperatur på 450 grader C.

DEN SJETTE MASSEUDRYDELSE

Vi er midt i den sjette masseudryddelse. Estimerne går på, at artsudryddelsen er 1.000-10.000 gange større end den normale "baggrunds" udryddelse, og visse estimerer, at tallet er endnu højere.

Mennesker absorberer i dag 42 pct. af Jordens landbaserede primære netto produktivitet, 30 pct. af havets og 50 pct. af klodens ferskvand. 40 pct. af Jordens land anvendes til produktion af mad til mennesker mod 7 pct. i 1700. 50 pct. af klodens landmasser er transformeret til brug for mennesker. Mere atmosfærisk kvælstof produceres nu af mennesker end alle andre naturlige processer tilsammen.

12 pct. af pattedyrene, 12 pct. af fuglene, 31 pct. af krybdyrene, 30 pct. af amfibier, 37 pct. af fisk er truede i dag. Der er konstateret en tæt korrelation mellem antallet af mennesker og omfanget af truede dyrearter. De nuværende trends i befolkningsvækst indikerer, at antallet af truede dyrearter vil stige med 7 pct.

over de næste 20 år og 14 pct. i 2050. – og disse estimer er uden at indregne effekten af global opvarmning, der gør tallet langt højere. Den globale opvarmning vil forstyrre fødekæderne voldsomt og svække biodiversiteten i meget høj grad. Nogle arter vil få bedre betingelser på bekostning af andre. Invasive arter vil blive endnu mere udbredt end, det allerede er i dag som følge af menneskelige aktiviteter. Invasive arter er planter, dyr eller mikrober, der dukker op i et økosystem, som ikke har nogen beskyttelse imod dem. Den invaderende arts population stiger voldsomt i antal og får økosystemet til at bryde sammen. Allerede i dag ødelægges invasive arter lokale økosystemer bl.a. ved at overføre vira og forurene jordlag.

Befolkningsvæksten og det medfølgende pres er naturligvis også en trussel mod menneskets egen eksistens. Når en art vokser ud over miljøets kapacitet til at fastholde den, reduceres kapaciteten til under det oprindelige niveau og til slut vil populationen kollapse.

Økosystemer ødelægges og de naturlige ressourcer, som er nødvendige for at fastholde en hi-tech civilisation bruges hastigt op. Udover, at det virker tåbeligt og skaber potentialet for enorme konflikter i overskuelig fremtid, så nævner bogen også, at vi står dårligere, hvis vi bliver "slået tilbage til start". Hvis en eller anden katastrofe således ødelagde den teknologi vi har, er det måske ikke muligt at komme tilbage til de nuværende niveauer, hvis de naturlige betingelser er mindre favorable end de var for vores forfædre. Eksempelvis hvis de lettest tilgængelige ressourcer af olie, kul og mineraler er udtømt.

SUPERINTELLIGENS

Computere har været en uvurderlig gevinst for mennesket, derom hersker ingen tvivl. Og de bliver bedre og bedre med rivende





Verdensmesteren i skak, Garry Kasparov (tv) foretager et træk d. 7. maj 1997 i New York i hans fjerde parti mod IBM's Deep Blue skak computer. Skærmen til højre transmitterer computerens træk til en videnskabsmand fra IBM, som flytter brikkerne på brættet. Kasparov og Deep Blue mødtes to gange i en kamp bestående af seks partier. Kasparov vandt den første kamp i 1996 med 4-2, mens Deep Blue vandt 3,5-2,5 i 1997.

hast. Moore's Law, som ikke er nogen lov, men blot en observation, indikerer, at computerens regnehastighed fordobles for hver 18. måned – en observation, der stadig synes at holde.

I 2015 forventes hjernekræften i en almindelig forbrugers computer at have samme "hjernekræft" som en mus. Og i 2023 overhales menneskets. Fremtidsforskeren og opfinderen Ray Kurzweil mener, at vi omkring 2045 vil nå et niveau for computerne, han kalder Singulariteten - en tilstand, hvor den teknologiske udvikling går så hurtigt, at vi ikke kan forudsige den. Computerne vil være væsentligt mere intelligente end os, og det er problematisk, fordi de så selv kan sørge for at gøre sig selv endnu mere intelligente, oven i købet med en voldsomt accelererende hastighed. En supercomputer vil lynhurtigt kunne gøre sig selv endnu klogere, fordi den kan trække på enorme mængder af data og andre computere.

Om det præcis sker omkring 2045 vil man ikke lægge sig fast på i *Global Catastrophic Risks*, og det er heller ikke kalkulationer pr. sekund i computere i sig selv, der er afgørende. Det er derimod, når der opstår egentlig kunstig intelligens (Artificial Intelligence, AI). Og det er på vej og har været på vej i mange år. Et gennembrud var efter nogles mening da Deep Blue IBM's supercomputer slog Gerri Kasparov i skak i 1997, og undervejs foretog nogle træk, som ikke kun afspejlede en computer med enorm regnekraft (kunne evaluere 200 mio. skakpositioner i sekundet), men afspejlede dyb intelligens og kreativitet i en sådan grad, at Kasparov beskyldte IBM for at have ladet menneskelige skakspillere blande sig manuelt under spillet. Men han sagde også:

"I could feel, I could smell, a new kind of intelligence across the table".

Et andet gennembrud for AI kom i 2011, da Watson, også en

computer (faktisk mange) slog verdens bedste i Jeopardy. Watson lærte undervejs, og det var et stort skridt. Men de helt afgørende gennembrud for AI er ikke kommet endnu, og Eliezer Yudkowsky påpeger i bogen, at det kan hænge sammen med, at det stadig er menneskelige udviklere, der har bolden. Tidlige biologer "menneskeliggjorde" ofte naturlig selektion – de troede, at evolutionen ville gøre det samme som de selv ville; de prøvede at forudsige effekterne af evolution ved at sætte dem selv i "evolutionens sko". Resultatet var noget vrøvl.

Tilsvarende argumenterer Youkowsky for, at vi ikke kan forudsige om AI vil opføre sig venligt over for os. Når AI bliver langt mere intelligent end os, kan vi simpelthen ikke gennemskue, hvad der vil ske, og deri ligger den potentielle globale katastrofe. Superintelligens vil være i stand til at manipulere verden, herunder mennesker, sådan at "den" kan nå sine mål, hvad end de måtte være.

"Enhver teknologi, der øger den tilgængelige computerkraft, reducerer det nødvendige minimale teoretiske raffinement til at udvikle AI, men det hjælper ikke på den venlige side af tingene, og jeg regner det for en netto negativ. Moore's Law of Mad Science: Every 18 months the minimum IQ necessary to destroy the world drops by one point."

DE UKENDTE RISICI

Som det påpeges i bogen vil det være naivt at tro, at man har forestillet sig og dermed i en vis grad indstillet sig på alle betydelige risici i overskuelig fremtid. Det er en umulig opgave, da den teknologiske og videnskabelige udvikling går så hurtigt – der kan meget vel opstå nye måder at ødelægge verden på, som vi ikke har fantasi til at forestille os. Eller forhindre.

— om videnskab og teknologi

FUSION

Et mindre canadisk selskab kaldet General Fusion (GF) bruger en ny teknologi kaldet targetized fusion, og lykkes den, vil det koste en brøkdel af de to største statsfinansierede fusionsprojekter, der har en tidshorisont på mindst 20-30 år endnu og et kapitalkrav på to cifrede milliardbeløb i dollars. GF-projektet er privat finansieret og har bl.a. modtaget 32 mio. USD fra stifteren af Amazon, Jeff Bezos, og adskiller sig også ved en langt kortere tidshorisont.

”Vi har lovet at demonstrere en nettoenergi gevinst inden for fem år, og vi møder vores ”milestones”, siger CEO Doug Richmond til Fortune.

Selskabets reaktor bygger videre på et arbejde, der startede for 30 år siden i US Naval Research Lab. Det bruger 200 meget kraftfulde pneumatiske stempeler, indsat i huller i en kugleformet metalbeholder. I processen indgår opvarmning af deuterium og tritium til 1 mio. grader C og med brug af kondensatorer skabes en elektrisk ladet plasma. Plasmaen skydes ind i beholderen i en hvirvelstrøm af smeltet bly og lithium. Plasmaen former et target, som kun eksisterer i nogle få hundrede mikrosekunder, og på netop dette tidspunkt rammer alle de pneumatiske stempeler beholderen samtidig og skaber en chokbølge, der får hvirvelstrømmen til at kollapse og inducere en fusion reaktion.

BATTERIER TIL ELBILER

Elbilernes akilleshæl er batterierne, de er tunge, dyre og har for lidt kapacitet – og elbiler i dag som Nissan Leaf kører i bedste fald 160 km på en opladning. Nutidens lithium-ion batterier har brug for en tung metalkatode til at udløse den elektriske strøm. Men IBM og 50 andre laboratorier verden over forsker i lithium-luft batterier, der vil kunne give elbiler en rækkevidde på 500

km. Lithium-luft batterier vil ”ånde”, dvs. bruge ilt fra luften, og det vil eliminere behovet for metalkatoden. Udfordringerne er store – genopladning er vanskelig, og holdbarhed er et andet

” Der vil aldrig blive mere end en million biler på Jorden – der vil ikke være nok chauffører

Gottlieb Daimler, opfinder, 1901

tema. Desuden kræver det dyr nanoteknologi at få batteriet til at frigive strøm hurtigt nok. IBM forventer en prototype i 2013 og kommercialisering omkring 2020.

HJERNECHIPPEN – ET VIGTIGT SKRIDT MOD KUNSTIG INTELLIGENS

Et konsortium af fem universiteter og fem IBM laboratorier arbejder med forskning, de kalder kognitiv computing. De første produkter var to mikrochips præsenteret i august 2011, begge bestående af 256 kunstige neuroner. De kan ikke meget end eksempelvis navigere i en simpel labyrint. Men det ultimative mål er ambitiøst: At lave en chip, der har den samme neurale computerkraft som en menneskehjerne. Programmet SyNAPSE, der er finansieret af US Defense Advanced Research Projects Agency, er i gang med at bygge en mikroprocessor med 10 mia. neuroner og 100.000 mia. synapser, hvilket groft sagt svarer til en hjernehalvdel. Den forventes at fylde max. to liter volumenmæssigt og vil sluge lige så meget elektricitet som 10 100 W pærer.

Darmendra S. Modha står i spidsen for projektet, men afviser, at det er en kunstig hjerne, der er målet. I stedet forsøger forskerne at lave et alternativ til den arkitektur, der er fælles for næsten hver eneste computer, der er lavet. Almindelige chips må sen-



En videnskabsmand inde i en fusionsreaktor.

de instruktioner og data gennem en enkelt, smal kanal, som begrænser tophastigheden. I hjernechip-projektet vil hver enkelt kunstige neuron have sin egen kanal, og det giver en enorm parallel proceskapacitet fra starten. Lykkes projektet, vil det være kulminationen på 30 års arbejde med neurale netværk. Computere udstyret med denne teknologi kan løse problemer, som er

” Røntgenstråler vil vise sig at være et svindelnummer

Lord William Thompson Kelvin

umulige for konventionelle computere, som de dog ikke skal erstatte men komplementere. Eksempelvis vil chippen være fremragende til mønstergenkendelse, som f.eks. at tage et ansigt i mængden og sende personens identitet til en konventionel computer. Eller måske finde et mønster i aktiemarkedet.

MIKROSKOPISKE MINEARBEJDERE

Minedrift er dyrt, hvis der skal trækkes metaller ud af miner med en lav koncentration. Men med særlige bakterier, som anvendes i stigende grad, kan et mineselskab trække op til 85 pct. ud af metalårer, hvor metalkoncentrationen er mindre end 1 pct. ved at anvende *Achidithiobacillus* eller *Leptospirillum* bakterier som oxiderer jern og svovl for at få energi. Når de spiser, genererer de reaktivt jern ferrit og svovlsyre, som nedbryder klippemateriale og frigiver metallet.

NANODRÆBERE

Medicinresistent tuberkulose hærger i Europa, siger World Health Organization. Behandlingsmulighederne er få, antibio-

” TV vil ikke være i stand til at holde fast i noget marked, det har fanget, efter de første seks måneder. Folk vil hurtigt blive trætte af at stirre på en kasse af krydsfinér hver aften.

Darryl F. Zanuck, præsident for 20th Century-Fox, 1946.

tika virker ikke og omkring 50 pct. af folk, der får kontakt med sygdommen, dør. Situationen minder om andre medicinresistente sygdomme som MRSA, en stafylokok infektion, der kræver 19.000 liv alene i USA årligt.

Løsningen er nanopartikler opfundet af IBM Research – Almaden. Nanopartiklernes skaller har en positiv ladning, som binder dem til negativt ladede bakteriemembraner. Nanopartiklen binder sig til bakterien, vender sin inderside udad og borer igennem membranen. Uden en intakt membran skrumpes bakterien ind som en punkteret ballon. Nanopartiklerne er uskadelige for mennesker, fordi menneskelige cellemembraner ikke har samme elektriske ladning som bakteriemembraner. Når nanodræberne har udført deres job, bryder enzymer dem ned, og kroppen skyller dem ud. Håbet er, at nanopartiklerne kan bruges til kliniske forsøg på mennesker inden for et par år, skriver New Scientist.

Om alt går vel, så bliver det snart muligt for lægerne at smøre hospitalspatienters hud med creme, hvori nanopartiklerne findes og dermed få bugt med MRSA infektioner. Eller folk kan sprøjte det ind i blodårerne for at bremse andre sygdomme.

ROBOTTER

Drone-fly er ved at blive et must for alle verdens luftstyrker. Mere end 50 lande har købt drone-teknologi på det seneste, skriver Washington Post. Mange forsøger at indhente USA, som i stort omfang bruger drone-fly til rekognoscering og kampmissioner. Kina er særlig aktiv. Enhver større leverandør til kinesisk militær har allerede nu et center til udvikling af drone-teknologi. Kritikere advarer imod, at det kan gøre et lands beslutning om at gå i krig lidt lettere, fordi det kan skabe illusionen om en risikofri krig uden egne døde soldater.

AFGRØDER, SOM IKKE SKAL GENPLANTES

Før landbrugets tid var det meste af Jorden dækket af planter, der levede år efter år. Disse planter blev gradvist erstattet af fødevareafgrøder, der skal genplantes hvert år. Nu overvejer videnskabsfolk at skabe vedvarende versioner af de kendte fødevareafgrøder som majs og hvede. Hvis det lykkes, kan udbyttet på landbrugsjorden i nogle af verdens fattigste områder blomstre op.

En anden fordel vil være, at de dybe rødder forhindrer erosion, hvilket hjælper jorden til at holde på kritiske mineraler som fosfor, og de kræver mindre gødning og vand end de traditionelle årsafgrøder.

Og så er der en anden fordel. Rodsystemet vil fastholde i hver kubikmeter af topjordlaget en mængde kulstof svarende til 1 pct. af massen af den jordmængde. Konverterer man hele planets landbrugsafgrøder til de vedvarende afgrøder kunne man fjerne kulstof i atmosfæren svarende til 118 parts per million, og dermed bringe CO₂-indholdet tilbage til præindustrielt niveau, skriver Scientific American.

Genetikerne mener dog, at det kan tage 15-20 år før vi har de vedvarende versioner af majs, hvede og andre kornsorter.

Hvor kommer gode idéer og opfindelser fra?

Erfaringen viser, at "heureka" momenterne er yderst sjældne.



Nationalgalleriet for Kunst i Grønland skal tegnes af det danske arkitektfirma BIG (Bjarke Ingels Group).

En velkendt anekdote fortæller, at Arkimedes udbrød "Heureka" (græsk for "Jeg har fundet"), da han trådte ned i badekarret og bemærkede, at vandstanden steg – og dermed forstod, at volumen af den mængde vand som lå i vandets stigning svarede til volumen af den del af hans krop, som han havde sænket ned i vandet. Et forhold, som siden blev kendt som Arkimedes' Princip. En lignende åbenbaring fik ingeniøren Willis Carrier en aften i 1902, da han ventede på et tog og så en tåge rulle ind over perronen. Det gav ham pludselig den idé, at han kunne bruge tågens princip til at afkøle bygninger med – og vupti!, så var idéen til aircondition fostret.

Men den slags aha-oplevelser er i virkeligheden meget sjældent forekommende, når vi taler om innovationer. Det er et af budskaberne i bogen *Where Good Ideas Come From: The Natural History of Innovation* af Steven Johnson. Det er faktisk uhyre sjældent at finde tilfælde, hvor en person der arbejder alene pludselig oplever et moment af klar indsigt i en mulig innovation, der kan ændre verden, har Johnson udtalt til The Guardian, selv om vi gerne vil holde fast i myten om, at det er sådan.

Men virkeligheden er en helt anderledes langsommelig proces, hvor der grubles og eksperimenteres meget med tingene. Steven Johnson taler i sin bog om et kerneelement i innovationsprocessen kaldet *The Adjacent Possible* – det nærtliggende mulige, et udtryk defineret af biologen Stuart Kauffman – og henviser til, at på et hvilket som helst tidspunkt i videnskab, teknologi men også i politik og kultur, så er det kun visse typer af "næste skridt", der er mulige.

"Historien af kulturelle fremskridt er næsten uden undtagelse, en historie om en dør, der fører til åbningen af en anden dør, og paladset udforskes et rum ad gangen," skriver Johnson i bogen.

Han nævner skak som en anden metafor. Adskillige smarte træk kan være mulige på et hvilket som helst tidspunkt, men et utal af andre træk er det ikke. På samme måde forholder det sig med opfindelser. Trykpressen var kun mulig og måske også kun tænkelig – da man havde de essentielle dele - flytbare typer, papir og blæk. YouTube nævnes som et andet eksempel. Det blev lanceret i 2005 og var og er en bragende succes, men var det ble-

vet præsenteret i 1995 før bredbånd og billige videokameraer var udbredt, så var det blevet en fiasko.

Johnson nævner også selve livets opståen som eksempel på "det nærtliggende mulige". Da de første organismer opstod for flere milliarder år siden, var det simpelthen ikke muligt for dem udvikle sig spontant til fisk, mus eller havmåger. Evolution tager tid, og det virker helt logisk.

Umiddelbart overraskende virker det måske, at der i tidens løb har været adskillige tilfælde, hvor store opfindelser og opdagelser er gjort på samme tid. Men ved nærmere eftertanke er det netop også logisk med udgangspunkt i princippet om det "nærtliggende mulige". Solpletter blev opdaget i 1611 af fire forskellige videnskabsfolk i fire forskellige lande, elektriske batterier blev opfundet to gange med et års forskel, og lignende ting er foregået omkring dampmaskinen og telefonen.

Sådanne sammentræf er forsøgt forklaret af, at det var en del af tidens ånd – at visse idéer simpelthen "hang i luften". Men Johnson mener, at den mest logiske forklaring er, at opdagelserne og innovationerne ganske enkelt var blevet en del af "nærtliggende mulige" som følge af den teknologiske udvikling.

"Gode idéer bygges af en samling af eksisterende dele, både bogstaveligt og metaforisk", siger Johnson.

NETVÆRK ER ALT

I praktiske termer betyder dette, at den bedste måde at stimulere nye idéer på ikke er at ophøje de geniale øjeblikke til noget, der kun opstår, når man trækker sig tilbage til en eneboerhule i bjergene eller plaprer løs om at "tænke ud af boksen". Det handler om at udvide rækkevidden af dine næste træk, øge dit potentiale ved i så høj grad som muligt at eksponere dig selv over for så meget held/tilfældighed (på engelsk kaldet serendipity, lyketræf, heldig tilfældighed); engagere dig i diskussion og konversation; erhverve viden om mange konkurrerende og relaterede idéer; at låne; at rekombinere.

Dette er en måde, hvorpå man kan forklare den kreativitet som genereres af byer, internettet og de Europas "coffee houses" i det 17. århundrede, mener Johnson, der i denne som i tidligere

bøger ynder at sammenligne en bys struktur med hjernen. Gode idéer opstår i netværk, og Johnson sætter det på spidsen ved at sige, at gode idéer er netværk på den ene eller anden måde. "Chance favours the connected mind", påpeger Johnson.

Historisk er det typisk individer, der står i folks bevidsthed som opfinderne af de revolutionerende opfindelser, de skelsættende skrifter og de store opdagelser. Dette har medvirket til at skabe myten om, at det kun er store genier, der kan gøre den slags, men er til en vis grad lidt uretfærdigt og misvisende fordi deres succes i høj grad er grundlagt af mange andres forudgående bidrag lige fra den begavede blog-kommentar på internettet til naboen, der brokker sig over et banalt irritationsmoment i hverdagen – bidrag, der kan fostre nye idéer eller lige giver kreatøren den sidste brik til puslespillet.

Når det er sagt, må det også tilføjes, at der er stor forskel på opfindelser og hvor meget arbejde kreatøren har lagt i det forud. Nogle er lettere at komme til end andre, og YouTube synes at kunne henlægges til den lettere kategori. Internettet handler om at dele viden, og her var der en, der fik idéen om, at når man kan dele skriftlig information og musik kan man også dele videoer.

Andre opdagelser har krævet væsentligt mere tankearbejde, og ophavsmændene har i høj grad gjort sig fortjent til at få deres navn i historieboerne. Charles Darwin sagde altid, at hans teori om naturlig selektion kom til ham d. 28. september 1838, da han læste Thomas Malthus' essay om befolkning og grænser for vækst. Pludselig forekom det ham, at evolutionens mekanisme var klar og tydelig.

"Hvor utrolig dumt ikke at have tænkt på det", sagde Thomas Huxley, en britisk biolog der var en stor støtte af Darwins teorier, da han hørte evolutionsteorien offentliggjort.

Men selv om Darwin således selv angiver at det var en slags heureka-moment, så afslører hans notesbøger, at teorien var ved at danne sig klart mere end et år tidligere – det var ikke en pludselig åbenbaring, men derimod et resultat af mange års arbejde

og observationer, som lige fik det sidste skub af de tanker han fik, da han læste Malthus' essay.

I bogen fokuserer Johnson også på den innovation, der opstår ud af fejlslagne eksperimenter og "heldige tilfældigheder". Velcro, penicillin, mikrobølgeovnen, superlim, teflon, røntgenstråler er blot nogle af opfindelser og opdagelser, der er gjort som følge heraf.

DET HANDLER IKKE OM PENGE

Det er den gængse opfattelse, at teknologisk udvikling er noget man i høj grad kan takke de frie markeds kræfter og menneskets uophørlige jagt på profit for. Men det er ikke den observation, Johnson har gjort ved at se tilbage på historien. Han ser på de største opfindelser siden 1800 og finder kun relativt få opfindelser, der er kommet fra en enkelt opfinder med finansielt incitament som drivkraft – det gælder eksempelvis fly, transistorer og dynamit. Men langt den største del – fra vitaminer til superconductors – er resultatet af non-market netværk; grupper af mennesker motiveret af andre ting end penge.

"Det er en ubestridelig kendsgerning, at de fleste af de paradigmatiske idéer i videnskab og teknologi, som opstod i det forrige århundrede, har rod i akademisk forskning," skriver Johnson.

Han peger også på, at mange opfindelser, som private virksomheder tager credit for, rent faktisk er skabt af netværk snarere end individer – blandt dem plastic, skrivemaskinen og lyspæren.

Johnsons overordnede konklusion er, at videndeling, åbenhed og samarbejde er den bedste opskrift på innovation, og hans yndlingsmetafor i den forbindelse er koralrevet. Atollen i sig selv er organisk, bygget af exoskeletter, og er et umådeligt vibrerende økosystem, fuld af ikke blot brutalitet og nådesløshed men af samarbejde og interafhængighed.

” Chance favors the prepared mind.

Louis Pasteur

Teknologi er en ustoppelig naturkraft

Kevin Kelly, tidl. redaktør på *Wired*, præsenterer i sin bog *What Technology Wants* en voget teori. Ifølge denne er teknologi ikke blot en række af opfindelser gjort af mennesker, men en levende kraft med egne behov og tendenser. Kelly har døbt økosystemet af teknologier "technium" og argumenterer for, hvordan det vokser i kompleksitet og koloniserer nye områder lige som livet selv. Han argumenterer, at lige som vandet ønsker at løbe ned ad bakke, og livet har en tendens til at udfylde tilgængelige økologiske nicher, så ønsker teknologi tilsvarende at vokse og udvikle sig. Vi har ikke andet valg end at tage imod det, siger han, for vi er allerede i symbiose med det; teknologi understøtter civilisationen.

Kelly erkender, at teknologisk udvikling også har sin bagside; ofte er den et tveægget sværd; men han mener også, at det er en ustoppelig naturkraft, som vi står os bedst ved at acceptere. Ved at forstå teknologiens natur vil menneskeheden være i en bedre position til at nyde godt af dens udvikling og foretage fornuftige valg i form af hvilke teknologier, man skal tage til sig.

"Ved at forene os selv med det uafvendelige i teknologiens økosystem kan vi blive bedre forberedt til at styre den, hvorhen vi kan og blive mere opmærksomme på, hvor vi er på vej hen. Ved at følge hvad teknologien vil, kan vi blive mere klar over, hvor vi er på vej hen. Ved at følge hvad teknologien vil, kan vi blive mere klar til at opfange alle dens gaver."

Genindførelse af øl i kantinen?

Forskere på University of Illinois i Chicago lavede en undersøgelse blandt 40 mænd, som alle fik en drink af vodka og cranberry eller en alkoholfri. Derefter blev de pålagt at udføre en test, som gik ud på at sætte grupper af ord sammen med et bestemt koncept. Vodka gruppen løste 38 pct. flere problemer end den ædru kontrolgruppe og nåede hurtigere frem til det korrekte svar. Der var også en større andel i vodka gruppen, som sagde, at de kom på svaret med en "pludselig indsigt".

Denne indsigt blev fulgt af en reduceret "arbejdshukommelse" – et mål for din evne til at fokusere på en bestemt opgave – en observation, som forskerne siger støtter idéen om, at alkohol stimulerer din kreativitet ved at tillade din hjerne at vandre og dermed forbinde vidt forskellige idéer.

Kilde: New Scientist



GRÆKENLAND

er kommet langt – bare ikke langt nok

Grækenland har gennemført en kontrolleret statsbankerot og dermed kunne man fristes til at tro, at Grækenlands problemer er ovre. Det er de ikke.

Af gæsteskribent Anders Møller Lumholtz

Grækenland kan se frem til en årrække med nedskæringer, økonomiske reformer og de vil fortsat være afhængige af EU og IMF, hvis landet skal overholde sine forpligtigelser.

Grækenlands statsbankerot forløb som forventet og gav ikke de store udslag i markederne. Hovedparten af de private investorer gik frivilligt med til en nedskrivning af hovedstolen på over 50%, og et samlet tab på over 70%. De resterende investorer blev tvunget med. Det betyder at Grækenland de facto er gået statsbankerot. Til trods for en betydelig nedskrivning af gælden har Grækenland fortsat den højeste gæld i euro-området. Ifølge Danske Bank-økonomernes (DB) beregninger vil Grækenlands offentlige gældsbyrde være på omkring 125% af BNP, selv efter gældsnedskrivningen.

Der er fortsat en stor risiko for, at Grækenland ikke vil være i stand til at opfylde sine forpligtigelser. Det vil dog kun i mindre omfang have betydning for det finansielle system, da private investorers beholdning af græske statsobligationer kun udgør 69 mia. euro (34% af BNP og 21% af den samlede statsgæld). Til sammenligning var tallet 206 mia. euro før gældsombytningen. Den store reduktion skyldes primært nedskrivningen, men samtidig blev en del af gælden overdraget til EU (EFSF), hvilket har resulteret i lavere privat eksponering mod Grækenland. Hvis Grækenland igen kaster håndklædet i ringen og ikke er i stand til at betale sin gæld tilbage, vil det altså i højere grad være et problem for EU/IMF og dermed Europas skatteborgere.

Det er DB's forventning, at Grækenland får behov for mere

hjælp end det, der er udsigt til i den anden redningspakke. Det mest sandsynlige er, at det kommer i form af endnu lavere renter eller ved, at tilbagebetalingsfristen bliver forlænget yderligere. Retorikken over for Grækenland er blevet strammet betydeligt hen over vinteren, og det virker ikke sandsynligt, at de får en tredje hjælpepakke.

Indtil videre har EU/IMF stået stærkt i forhandlingspositionen over for Grækenland. Grækenland har fortsat et underskud på den offentlige primære balance (balancen før rentebetalinger), hvilket gør, at Grækenland er afhængig af hjælp for at kunne drive sygehuse, betale lærerlønninger osv. Dette er dog efter planen snart slut. Ifølge EU-fremskrivninger vil Grækenland få et primært budgetoverskud allerede i 2013, og afhængigheden af EU mindskes dermed.

Grækenland er ikke det eneste land med en stor gæld og udsigt til overskud på den primære balance. Italien har netop disse karakteristika. Der er dog alligevel en væsentlig forskel på disse to lande. Omkring halvdelen af Italiens statsgæld er ejet af italienere. Men efter gældsombytningen er størstedelen af den græske statsgæld ejet af EU, IMF og ECB – det er kun en meget lille andel, der er ejet af grækere. Det bliver en udfordring for såvel græske som EU's ledere at få gennemført de reformer, der er nødvendige, for at få forbedret de offentlige finanser tilstrækkeligt til, at overskuddet bliver så stort, at Grækenland kan betale det de skylder EU og IMF, og landets gæld kan blive reduceret.



Markant flertal i parlamentet for næste år finanslov, der indeholder store besparelser. Grækerne kan godt forberede sig på langvarig hestekur.

GRÆKENLAND HAR STRAMMET OP

Modsat den generelle opfattelse i Nordeuropa har Grækenland faktisk leveret betydelige finanspolitiske opstramninger. Grækenlands udgangspunkt var dog usædvanligt dårligt med store underskud på både den offentlige balance og betalingsbalancen.

Særligt det græske skattesystem har vist sig at være mangelfuldt og inefficiant. Til trods for at der er et godt stykke igen, før Grækenland er i mål, har Grækenland allerede bevæget sig langt. Ifølge EU-Kommissionens beregninger strammede Grækenland de offentlige finanser strukturelt med 7¼% af BNP alene i 2011. Siden 2009 har den samlede opstramning af de offentlige finanser været på over 10% af BNP. Grækenland har været i recession i 5 år, hvilket har ført til højere arbejdsløshed og har påvirket de offentlige finanser negativt.

Nedskæringerne og faldet i produktion har i den grad kunnet mærkes i Grækenland. Faldet i produktion svarer til at en gennemsnitlig græsk husstand på fire personer siden 2009 har oplevet en reduktion af deres årlige indkomst på omkring 70.000 kr. Opstramningen på de offentlige finanser betyder, at en gennemsnitlig græsk familie netto må "bidrage" med omkring 45.000 kr. mindre fra det offentlige (en del af dette kommer via højere skattebetalinger).

PROBLEMET SKABT FØR FINANSKRISEN

Problemet i Grækenland blev ikke skabt af den finansielle krise, men i tiden før. Siden introduktionen af euroen har inflationen i Grækenland været omkring 20% højere end gennemsnittet for resten af euro-området. Det har betydet en kraftig forringelse af den græske konkurrenceevne. Grækenland bøder nu for fortidens synder.

Fortidens synder har også påvirket de politiske magtbalancer i Grækenland. En stor del af befolkningen ønsker at straffe de to store partier PASOK (socialdemokratiet) og ND (de konservative), der skiftevis har styret Grækenland gennem de seneste årtier. Begge partier er dykket kraftigt i meningsmålingerne. Det er planen, at der vil blive afholdt parlamentsvalg i slutningen af april eller starten af maj. Udkommet er meget usikkert, da op mod en tredjedel af vælgerskaren ikke ved, hvem de vil stemme på. Det tyder på, at Grækenland efter valget vil blive ledet af en flerpartiregering – mest sandsynligt en koalition bestående af de to store partier. Det græske valgsystem favoriserer de store partier. Begge partier har været in-

volveret i de seneste reformer, hvilket giver håb om, at reformdagsordenen kan fortsætte.

I den offentlige debat hører man ofte argumentet, at det vil være meget nemmere og bedre for Grækenland, hvis landet trådte ud af euroen. Det er korrekt, at en exit fra eurozonen vil give dem muligheden for at devaluere, hvilket vil kunne forbedre landets konkurrenceevne. Samlet set vurderer DB dog, at en exit vil være mere omkostningsfuld end at blive i den fælles valuta for både Grækenland og eurolandene.

For det første har Grækenland fortsat et betydeligt handelsunderskud. På den korte bane vil det blive forværret ved genindførelsen af drachmar, da importvarer vil stige i pris. På sigt vil det dog hjælpe græsk eksport. Det største problem for Grækenland vil være kapitalflugt. Det vil medføre pres på banksystemet, når alle ønsker at få deres formuer vekslet til euro og flytte penge ud af landet. Kapitalkontrol ville være nødvendig.

For euroen ville den største risiko være smittefare. Hvis Grækenland træder ud af eurosamarbejdet, hvorfor skulle Portugal så ikke være den næste? Og hvad med Italien og Spanien? De negative effekter på markederne, og realøkonomien vil være så store, at EU's ledere vil gå meget langt for at undgå disse scenarier. I forhold til Grækenland er det på sin plads at tilføje, at det er som at vælge mellem pest eller kolera. Grækenland er på vej igennem en lang pinefuld kur bestående af offentlige nedskæringer, reducerede lønninger og arbejdsmarkedsreformer.

Med Grækenland parkeret på sidelinjen, i hvert fald i forhold til finansmarkederne, skifter fokus mod de øvrige randlande. Portugal er formentlig det næste land, der må smide håndklædet i ringen og bede om ekstra hjælp fra EU/IMF. Det vil formentlig komme i form af lavere renter, og at lånene bliver forlænget. Endnu en redningspakke til Portugal kan på ingen måde udelukkes. Den massive likviditetstildeling fra ECB har dog bevirket, at stemningen på markederne er forbedret markant. Det har købt EU's ledere et par år til at fikse problemerne.

Randlandene er på vej i den rigtige retning. Det fundamentale spørgsmål er, om EU's ledere er i stand til at holde momentum efter, at markedspresset er aftaget. En ting vi har lært fra krisen i efteråret er, at EU's ledere, inklusiv ECB, er villige til at bruge markederne til at få lande til at rette ind. Det fik Grækenland, og Italien at føle på den hårde måde. Det er redskaber, der formentlig vil blive brugt igen i fremtiden.



DEN KINESISKE DRAGE VISER SVAGHEDSTEGN

**Kinas succesformel dur snart ikke længere, og landet, der gennem
det seneste årti har udviklet sig til en afgørende motor i verdensøkonomien,
står over for store nødvendige reformer og lavere vækst.**

Kinas økonomi er vokset med gennemsnitligt tæt på 10 pct. om året i tre årtier. Men nu skal der ske drastiske ændringer på flere fronter. Det er spekulationer, som internationale iagttagere længe har ytret, og de blev bekræftet af dette års China Development Forum i Beijing.

"Reformen i Kina er kommet til et kritisk punkt. Uden succes fra en politisk strukturel reform er det umuligt for os fuldt ud at gennemføre en økonomisk strukturel reform. De gevinster, vi har opnået i reformer og udvikling kan blive tabt, nye problemer som er dukket op i Kinas samfund kan ikke blive fundamentalt løst, og en historisk tragedie som den kulturelle revolution kan ske igen".

Disse ord kom ikke fra en kritisk vestlig topøkonom men derimod fra Wen Jiabao, den kinesiske premierminister, d. 14. marts 2012. Martin Wolf, kommentator i Financial Times, påpeger, at Kina står overfor ikke blot en nødvendig politisk transformation men også en økonomisk, der i sig selv kan blive slem nok.

"Kina er ved at nærme sig det, som økonomer kalder "extensive growth" – drevet af stigende input af arbejdskraft og kapital. Nu skal landet bevæge sig mod "intensive growth" – drevet af bedre kvalifikationer og teknologi. Blandt andre konsekvenser vil Kinas vækstrate aftage markant fra det årlige gennemsnit på næsten 10 pct. i de seneste tre årtier. Medvirkende til at gøre transitionen hårdere er naturen af Kinas gennemgribende vækst, især den ekstraordinære rate af investering og stor afhængighed af investering som en kilde til efterspørgsel," skriver Wolf.

Han anfører også, at Kina snart ikke længere er et land med overskud af arbejdskraft som defineret af den tidligere Nobelprisvinder i økonomi, Arthur Lewis. Han argumenterede, at opretholdelsesindkomsten af overskudsarbejdskraft i landbrug satte et lavt loft for lønninger i den moderne sektor – og dette gjorde sidstnævnte ekstremt profitabel. Under forudsætning af, at de store profitter blev geninvesteret, som i Kina, så ville vækstraten af den moderne sektor og dermed økonomien være meget høj. Indtil et vist punkt, hvor arbejdskraften ville blive knappere i landbruget, og dermed ville prisen for arbejdskraft stige i den moderne sektor. Det ville presse profitter og opsparinger og investeringer ville falde i takt med, at økonomien blev modnet.

Kina var for 35 år siden en økonomi med overskud af arbejdskraft. Det er det ikke længere, delvist fordi vækst og urbani-

sering har været så hurtig. Siden begyndelsen af reformerne i Kina er økonomien mere end 20-doblet og halvdelen af Kinas befolkning bor nu i byer. Dertil kommer, at Kinas lave fødselsrate betyder, at den arbejdsdygtige befolkning (15-64 år) vil toppe i 2015 med 996 mio.

Et papir af Cai Fang fra Chinese Academy of Social Sciences påpeger, at "mangel på arbejdskraft er blevet omsiggribende i hele landet siden den brød ud i kystområder i 2004. I 2011 oplevede fremstillingsvirksomheder hidtil usete og universelle vanskeligheder med at skaffe arbejdskraft".

Kina er nu ved det, som økonomen Lewis kaldte et vendepunkt, skriver Wolf. En konsekvens heraf er, at ved en given investeringsrate, så vil kapital i forhold til arbejdskraft vokse hurtigere og afkast vil falde hurtigt.

Fremover er det nødvendigt, at Kinas vækst drives af total faktor produktivitet - frem for som i dag af mere kapital i forhold til arbejdskraft, hvilket bevirker at profitterne falder, især nu hvor reallønninger vokser hurtigt.

Vanskeligheden i at lave transformationen til vækst drevet af teknisk fremgang er en væsentlig årsag at så mange lande er faldet ned i det, som økonomer kalder "middelindkomst-fælden". Kina er i dag et middelindkomstland og er fast besluttet på at blive et højindkomstland senest i 2030. Det vil kræve dybe reformer, som beskrevet for nylig i en rapport udarbejdet af Verdensbanken og the Development Research Center of the State Council. Disse reformer vil påvirke hævdevundne interesser, især hos lokale myndigheder og statsejede virksomheder – og det er en væsentlig årsag til, at Wen Jiabao tror, at politiske reformer er vigtige, understreger Wolf.

Nødvendigheden af at foretage reformer og samtidig fastholde væksten i de næste to årtier er Kinas langsigtede udfordring. For at nå dertil må landet konfrontere kortsigtede risici for en hård landing, som Nouriel Roubini, professor ved New York University, påpegede for nylig.

Men at gå fra en investeringsrate på 50 pct. af BNP til 35 pct. uden at ryge ind i en dyb recession på vejen, kræver en modsatrettet stigning i forbruget. Der er ikke nogen let måde for Kina at stimulere en sådan stigning på, hvorfor reaktionen på krisen har været stadig højere investeringer. Dertil kommer, at Kina er kommet til at støtte sig tungt til investeringer i ejendomsbyggeri; gennem de seneste 13 år er investeringer i husbyggeri vokset med årligt 26 pct. – og det kan naturligvis ikke fortsætte.



➤ Fortsat fra forrige side

Kinas fremstillingsindustri tæt på toppen

Kina er i fuld gang med at omstille sig. Alene Wen Jiabaos nylige annoncering af et lavere vækstmål på 7,5 pct., vidner om nye strømninger i verdens folkerigeste land. To årtier med tocifrede vækstrater har givet Kina enorm fremgang i velstand, men også skabt meget stor ulighed, sociale spændinger og miljømæssige udfordringer.

Arbejderes utilfredshed har presset regeringen til at hæve minimumslønnen og love årlige lønstigninger. Sidste år steg lønninger i et flertal af Kinas provinser med 22 pct. Produktionsomkostninger er steget voldsomt som følge af regeringens tiltag for at reducere miljømæssige skader, udenlandske arbejdsgivere er blevet pålagt at give pension til de ansatte, priser på jord og ejendomme er eksploderet og elektricitetspriserne er steget markant. Dette er begyndt at sende investorer og udenlandske virksomheder til andre lavlønslande i Asien. Faktisk har arbejdskraftsintensive fremstillingsvirksomheder allerede skiftet til Thailand, Vietnam, Indonesien og Cambodia, skriver Businessworld.

Kinas attraktion som lavinkomstland falder i takt med stigende energipriser, transportomkostninger, kvalitetskontrol og andre faktorer – og det puster liv i den amerikanske fremstillingssektor. Vedholdende høj ledighed har presset USA's lønninger ned, mens statslige regeringer med skattenedsættelser og subsidier også har forsøgt at tiltrække investeringer.

Boston Consulting Group har lavet en rapport "Made in America, Again", hvori det konkluderes, at i 2015 vil mange goder, som sigter mod det nordamerikanske marked, ligeså vel kunne blive produceret i USA som i Kina, fordi fremstilling i flere dele af USA vil være lige så økonomisk som i Kina. Justeret for produktivitet, som er langt højere i USA end Kina, så vil den totale omkostningsforskel i forhold til Kina være faldet til 10-15 pct. i 2015, konkluderer rapporten. Og hvis de nuværende trends i produktivitet og lønvækst fortsætter i begge lande, så kan fremstilling i USA endog blive billigere end i Kina.

Rapporten noterer også, at et stort antal amerikanske virksomheder allerede har sendt produktionen tilbage til USA som følge af logistiske fordele og effektivitet. Og det er de ikke ene om. Europæiske virksomheder gør i stigende grad det samme i visse sektorer. Ikke blot er omkostningerne ved at være høje i Kina ligesom forretningskulturen heller ikke altid er lige tilfredsstillende. Der er også betydelige fordele ved at være tættere på sine primære markeder. Og desuden gør ny teknologi og mere automatisering også at arbejdskraft bliver mindre vigtig. Kinas dominans i verdens fremstillingsindustri har måske snart toppet.



En hjemløs i centrum af Beijing.

ADVARSELSTEGN I KINA

- Et ofte fremsat kritikpunkt mod Kina er ukritisk finansiering af uholdbare projekter. Fitch, et af de tre store kreditvurderingsbureauer, har estimeret, at kinesiske bankers udlån i 2011 beløb sig til 2.700-2.800 mia. USD – mere end en tredjedel af landets BNP. Tallene i 2009 og 2010 var endnu højere, svarende til over 40 pct. af BNP.
- Krediteksponeringen er i vidt omfang anvendt til ejendomsinvesteringer. Men millioner af lejligheeder og endda hele byer står i dag tomme, fordi ingen har råd til at købe sig ind. Den gennemsnitlige borger i Beijing har en indkomst, der kun kan købe 10 kvadratfod af en ejendom, skriver SeekingAlpha.com. I den kommercielle sektor har man også forregnet sig. Eksempelvis kunne Kina i 2006 bryste sig af at have færdigbygget verdens største shopping mall, men så sent som i oktober 2011 var kun 47 af de 2.350 tilgængelige butikspladser besat.
- 480 mio. kinesere, en tredjedel af befolkningen, lever i dag for under 2 USD om dagen.
- Kinas BNP pr. capita placerede i 2010 landet som nr. 100 på Verdensbankens rangliste – efter lande som Algeriet og Iran.
- I 2010 var verdens øjne rettet mod mineulykken i Peru, hvor 33 minearbejdere var fanget i dybet. I Kina dør 13 minearbejdere dagligt og dermed står Kina for 80 pct. af verdens dødsfald i miner. Strejker og protester ses i stigende omfang blandt minearbejdere i landet, der også har verdensrekorden i henrettelser – det sidste kendte tal fortæller om mindst 1.718 i 2008.
- Ifølge Sun Liping, professor på Tsinghua University, var der i 2010 180.000 protester og andre former for offentlig uro i Kina.

CHEFSTRATEG:

Er din privatøkonomi langsigtet?

En optimal langsigtet investeringsstrategi er meget mere kompleks og omfatter, at du grundigt kigger hele din privatøkonomi efter i sømmene.

Overvejende positive nøgletal på en række fronter og en tilsyneladende afdæmpning af eurokrisen har bevirket en positiv stemning på aktiemarkedet i årets første fjerdedel. Værd at bemærke i den forbindelse er normaliseringen af det såkaldte VIX-indeks, der fortæller om den implicite volatilitet i optioner handlet på Chicago-børsen. Når dette indeks er højt, udtrykker det frygt for fremtiden. I tiden lige efter kollapset i Lehman Brothers var tallet 89 – i dag er det på normalniveauet 15-16.

I efteråret 2011 var VIX også relativt højt, men vi manede dengang til besindighed i stedet for at fare ind og ud af markedet, idet vi havde en forventning om bedring på en række fundamentale forhold, men også fordi det er vigtigt, at man altid husker, at aktier bør være en langsigtet investering upåvirket af stemningen på markedet. Siden dengang er aktierne steget ganske pænt, volatiliteten er blevet normal, og det økonomiske opsving ser bedre ud. Man kan godt forsvare at øge andelen af cykliske aktier i det perspektiv, men man skal passe på ikke at overdrive, siger chefstrateg for Private Banking i Danske Bank, Anders Nellemose.

Hvad er det, man skal passe på?

Man skal passe på med ikke blive for selektiv i den information, man vælger at fokusere på. Der er masser af tegn på, at det går bedre, men vi så sidste år, at der pludselig kan komme eksterne chok – begivenheder som ingen har forudset. Ingen forudså det arabiske forår, jordskælvet, tsunamien – og gældskrisen i euroen og gældsforhandlingerne i USA blev værre end nogen havde regnet med. Der er potentielt mange eksterne chok i en globalt infiltreret verden.

Lige nu ved vi f.eks. godt, at euro-krisen godt kan blusse op igen, hvis markedet f.eks. pludselig mister tilliden til Portugal og Spanien, og vi ved også, at konflikten med Iran på ingen måde er løst. Svaghed i Kina, verdensøkonomiens nye reserve-motor, kan også opstå – ikke kun økonomisk men også i form af social uro som konsekvens af den store indkomstulighed i befolkningen siden Kina blev "kapitalistisk".

Men der er også potentielle risikofaktorer vi ikke kender; geopolitik, social uro, naturfænomener – ingen år er begivenhedsløse. Det er f.eks. ikke utænkeligt, at dårligt vejr igen kan forårsage dårlige høstudbytter, og dermed igen kan medvirke til at

sende fødevarerpriserne i vejret. Og det med fødevarerne er jo bare et af de langsigtede problemer vi har – det er ikke kun et spørgsmål om god høst eller ej. Verdens befolkning vokser kraftigt, og det giver pres på både fødevarerpriser og råvarerpriser generelt i de kommende år. Der skal ikke meget forstyrrelse i forsyningskæderne til at skabe store problemer og prisstigninger. Og så har vi de store gældsbyrder rundt omkring i kombination med, at de fleste vestlige lande – og snart også Kina – har et problem med aldrende befolkninger og små arbejdsstyrker.

Du forstår sandelig at tage optimismen ud af folk. Hvordan skal man som investor navigere i sådan en verden?

Det er selvfølgelig vigtigt, at vi formentlig har et stadigt mere robust opsving. Det kan godt retfærdiggøre, at man øger andelen af cykliske aktier, hvis man har holdt lav profil indtil nu. Men det er netop på grund af de mange potentielle risikofaktorer også vigtigt, at man "forsikrer" sin portefølje ved at have en ganske betydelig andel af defensive aktier – dvs. aktier f.eks. i medicinalbranchen, som er kendetegnet ved at være nogenlunde upåvirkede af konjunkturerne. Eller man kan anvende derivater af forskellig slags, eksempelvis mini-futures, som vi introducerer nu, og som bl.a. kan bruges som "forsikringer" henover bestemte begivenheder.

Men skal man fastlægge den optimale investeringsstrategi er det vigtigt, at man ser på andet end aktieporteføljen. Man kan starte med at spørge sig selv – hvad skal der til for at vælte min økonomi?

Man skal i den forbindelse se på lånet i boligen, der er det største lån for de fleste – en langsigtet fastlåsning af renten nu, hvor alt peger på, at de lange renter vil stige herfra, er anbefalingsværdigt. Det vil reducere en del af din økonomiske risiko.

Man kan også kigge helt uden for de finansielle markeder og i lyset af formentlig stigende energipriser i en årrække fremover overveje, om man skal købe en hybridbil, der kører meget langt på literen; om man skal have jordvarme, købe nye energibesparende hvidevarer, bedre isolering, nye vinduer, solceller på taget osv. For en del danskere kommer der netop her i april en del penge til rådighed i form af refusion af efterlønsindbetalinger, udbytter fra enkeltaktier og investeringsselskaber, ekstraordinære udtrækninger på obligationer, restskat m.v.

Mini Futures

– et alternativ til aktieinvestering

For et væsentligt mindre beløb kan man opnå samme eksponering som ved direkte aktieinvestering.

Mini Futures er redskaber, der minder om futures, men adskiller sig væsentligt på nogle punkter. Der er ikke nogen fast løbetid, men mest interessant er det, at der er indbygget et stop-loss i kontrakten, så man aldrig kan tabe mere end det investerede indskud. Produktet er dog kun egnet til investorer, der har investeringsprofil (herunder erfaring og kendskab) til at handle med komplekse produkter.

Man kan indgå Mini Futures i både aktier og aktieindeks. Mini Futures findes i to versioner:

- **MINI LONG**, hvor køberen forventer, at det underliggende aktiv vil stige i kurs.
- **MINI SHORT**, hvor køberen forventer, at kursen på det underliggende aktiv vil falde.

I en Mini Future indgår et lån, der finansierer forskellen mellem investors indskud (kaldet **kapitalindskud**) og prisen på det underliggende aktiv. Lånet kaldes for **finansieringsniveau**. Renteomkostningerne for dette lån lægges løbende oven i lånet. Man kan sammenligne det med et huslån uden afdrag, hvor renterne løbende lægges oven i lånet.

Antag f.eks. at en aktie ville koste 100 USD at købe ved en direkte investering. En MINI LONG med aktien som underliggende aktiv og et finansieringsniveau på 80 USD ville kræve et kapitalindskud på 20 USD, hvilket dermed er værdien på MINI LONG i udgangspunktet. Mini Futures er ikke ment som et instrument til folk med ultrakort investeringshorisont, men antag for eksemplets skyld, at aktien stiger til 110 USD samme dag, som man har købt MINI LONG – i så fald øges værdien på MINI LONG til 30 USD. Selv om aktien kun er steget med 10 USD (10 pct.), så er værdien af MINI LONG altså steget med 50 pct. – gearingen er altså fem. Det betyder også, at hvis aktiekursen falder, så falder værdien af MINI LONG fem gange så meget.

ANVENDELSESMULIGHEDER

Vi vil her vise, hvordan man med brug af instrumentet kan bruge det som alternativ til direkte aktiekøb eller øge sin gearing samt hvordan man udnytte en forventning om et faldende aktiemarked.

EKSEMPEL 1: KØB AF MINI LONG

Du har en forventning om, at Novo Nordisk i de kommende måneder vil udvise en positiv kursudvikling, og ønsker på den baggrund at udnytte dette via køb af Mini Futures som alternativ til at købe Novo Nordisk aktien direkte. Du ønsker at **eksponere dig for 100.000 kr. i Novo Nordisk**.

Køb af Novo Nordisk aktier direkte: På kurs DKK 785 købes 127 stk. Novo Nordisk aktier for DKK 99.695.

Køb af Novo Nordisk MINI LONG: Til en stykpris på DKK 15 købes 1.273 MINI LONG for DKK 19.095. Den underliggende værdi er $(1.273 \cdot 0,1 \cdot 785) = \text{DKK } 99.930$

Fakta om MINI LONG på købstidspunktet:

Finansieringsniveauet er 635

Stop-loss er 698,50

Spotkurs er 785

Kontraktstørrelse er 0,1 (10 MINI LONG modsvare 1 Novo Nordisk aktie)

Scenario: Efter 4 måneder er kursen på Novo Nordisk aktierne steget med 10 pct. til 863,50.

Afkast på Novo Nordisk aktierne: Afkastet modsvare $(863,50 - 785) \cdot 127 = \text{DKK } 9.969,50$. **Procentuelt afkast 10 pct.**

Afkast på Novo Nordisk MINI LONG: Kursen på MINI LONG er steget til $(863,50 - 645) \cdot 0,1 = \text{DKK } 21,85$. Afkastet svarer til $(21,85 - 15) \cdot 1,273 = \text{DKK } 8.720$. **Procentuelt afkast 45,7 pct.**

Fakta om MINI LONG efter 4 mdr.:

Finansieringsniveauet er steget fra 635 til 645

Stop-loss er 709,50 (opskrevet tilsvarende finansieringsniveauet i perioden)

Spotkurs på Novo Nordisk aktien er 863,50

Kontraktstørrelse 0,1 (10 MINI LONG modsvare 1 Novo Nordisk aktie)

For en investering på DKK 19.095 opnår du altså et afkast på DKK 8.720, mens du med et direkte aktiekøb i Novo Nordisk for 100.000 kr. – det femdobbelte beløb – tjente DKK 9.969,50.

Hvis du havde været mere risikovillig og villig til at investere 100.000 kr. – det samme beløb som ved direkte køb af Novo Nordisk aktierne – så skulle du have købt 6.666 MINI LONG i udgangspunktet. Det ville efter de 4 måneder have givet et **resultat på DKK 45.660**, svarende til et procentuelt afkast på 45,7 pct.

Før man lader sig friste af disse perspektiver, skal man imidlertid huske på, at selv om det investerede beløb i dette tilfælde var det samme som ved det direkte aktiekøb, så var risikoen altså meget større. I udgangspunktet var stop-loss jo en aktiekurs på 698,50 – og hvis denne aktiekurs var nået, så var alle pengene tabt, mens det ved det direkte aktiekøb kun ville ske, hvis aktiekursen faldt til nul.

EKSEMPEL 2: KØB AF MINI SHORT

Du har en frygt for, at aktiemarkederne over den næste måneds tid vil være præget af kursfald. Du vil aktivt udnytte dette ved køb af Short Mini-Futures, som har en underliggende værdi på DKK 1.000.000. Din forventning er, at der over de kommende 2 måneder kan opstå kursfald på mellem 5 og 10%. Det underliggende indeks du vil benytte er EuroStoxx 50.

Køb af EuroStoxx 50 MINI SHORT: Til en kontraktpris på EUR 2,01 investeres i 5.297 MINI SHORT for DKK 79.319 (antal kontrakter 5.297 * kurs EUR 2,01 * valutakurs EUR/DKK 7,45). Den **underliggende værdi** af investeringen er (antal kontrakter 5.297 * kontraktstørrelse 0,01 * spotkurs på EuroStoxx 50-indekset 2.534 * valutakurs EUR/DKK 7,45) = **DKK 999.983**.

Fakta om MINI SHORT på købstidspunktet:

Finansieringsniveauet er 2.735

Stop-loss er 2.680

Spotkurs på aktieindekset er 2.534

Kontraktstørrelse er 0,01 (100 MINI SHORT modsvare 1 "enhed" af EuroStoxx 50-indekset)

Scenario efter 3 uger:

EuroStoxx 50 indekset er faldet med 7% til 2.357.

Afkast på EuroStoxx 50 MINI SHORT: Kursen på på MINI SHORT er steget til (2738-2357) * 0,01 = EUR 3,81

Afkastet svarer til (EUR 3,81- EUR 2,01) * valutakurs 7,45 * antal kontrakter 5.297 = **DKK 71.348**. **Procentuelt afkast** i forhold til det investerede beløb er **84,9%**.

Fakta om MINI SHORT efter 3 uger:

Finansieringsniveauet er steget fra 2.735 til 2.738

Stop-loss er 2.683 (er opskrevet i lighed med finansieringsniveauet i perioden)

Spotkursen på EuroStoxx 50-indekset er faldet til 2.357

Kontraktstørrelse er 0,01 (100 MINI SHORT modsvare 1 "enhed" af EuroStoxx 50-indekset)

For en investering på DKK 84.055 opnås således et afkast på DKK 71.348.

Årsagen til, at afkastet er lidt højere end DKK 70.000 (7% af DKK 1.000.000) er, at finansieringsniveauet over de 3 uger er opskrevet marginalt med renten.

KONKLUSION

Mini Futures, som er børsnoterede værdipapirer, giver nogle interessante muligheder for at forfølge relativt kortsigtede forventninger for beskedne beløb, men man skal være opmærksom på både fordele og ulemper:

- Mini Futures har ubegrænset gevinstpotential.
- Man har i Mini Futures et indbygget stop-loss, som man ikke har ved det direkte aktiekøb.
- Man kan for et væsentligt lavere beløb i MINI LONG opnå samme eksponering i en aktie, som hvis man havde købt aktien direkte.
- Man kan ved investering af samme beløb i MINI LONG som ved direkte aktiekøb, opnå en langt højere gevinst, hvis aktien stiger. Men til gengæld kan man miste hele beløbet, hvis stop-loss rammes, mens det ved direkte aktiekøb kun vil ske, hvis aktien falder til nul.
- Man kan ved køb af MINI SHORT opnå de samme karakteristika som i en MINI LONG, men blot i forventning om en faldende kursudvikling.
- Mini Futures er udstedt af et stort finanshus eller bank, hvilket betyder, at man har en risiko på udstederens betalingssevne.



Skattemæssigt behandles Mini futures efter samme regler som finansielle kontrakter. Kursgevinster og tab på Mini Futures opgøres efter lagerprincippet, hvilket betyder, at urealiserede kursgevinster og -tab opgøres år for år. Det indebærer blandt andet, at investor skal betale skatten af en gevinst, selv om gevinsten ikke realiseres.

Personer

Kursgevinster er skattepligtig, mens kurstab kun kan modregnes eller fratrækkes efter særlige regler.

Tab kan modregnes i årets gevinster på andre finansielle kontrakter og lagerbeskattede strukturerede obligationer. Yderligere tab fratrækkes i kapitalindkomsten, såfremt tabet ikke overstiger forudgående indkomstårs samlede beskattede nettogevinster på andre finansielle kontrakter og lagerbeskattede strukturerede obligationer. Er der tab herudover, kan det modregnes i årets realiserede nettogevinster på aktier, der er handlet på et reguleret marked. Denne modregning er betinget af, at Mini Futures eller de underliggende aktier er handlet på et reguleret marked. De i artiklen omtalte Mini Futures er handlet på et reguleret marked.

Tab kan fratrækkes direkte i kapitalindkomsten, såfremt tabet ikke overstiger forudgående indkomstårs samlede beskattede nettogevinster på andre finansielle kontrakter og strukturerede obligationer, som beskattes efter lagerprincippet. Nettogevinster fra tidligere indkomstår end 2002 kan dog ikke anvendes.

Et eventuelt yderligere uudnyttet tab kan fremføres tidsubegrænset til modregning i senere indkomstårs gevinster på finansielle kontrakter og lagerbeskattede strukturerede obligationer eller i realiserede nettogevinster på aktier, der er handlet på et reguleret marked.

Mini Futures kan ikke erhverves for midler omfattet af virksomhedsskatteordningen.

Selskaber, fonde m.v.

Kursgevinster og -tab medregnes i den skattepligtige indkomst.

Pensionsmidler

Der kan ikke investeres i Mini Futures for pensionsmidler.

AKTIESTRATEG:

Aktier er billige

Aktier skal være billige, men ikke så billige.



Vi har i dag et historisk lavt renteniveau som følge af at bl.a. Federal Reserve og ECB fører en usædvanlig ekspansiv pengepolitik og holder de ledende centralbankrentesatser tæt på nul – af hensyn til det globale opsving, som for alt i verden ikke må miste pusten på dette tidspunkt.

Når renten er så lav, indebærer det i sagens natur, at man ikke får den store belønning for at investere i obligationer. 10-årige statsobligationer i Tyskland og Norden giver kun et par pct. i rente og det er faktisk en tabsgivende forretning, når inflationen samtidig nærmer sig tre pct.

Til sammenligning giver aktier en noget mere interessant "rente". Nordiske og europæiske selskaber udbetaler således en

årlig dividende på 4,5 pct. Denne "renteforskel" på 2,5 procentpoint er historisk høj og kun set højere kort efter kollapset i Lehman Brothers. Men regnestykket bliver endnu mere fordelagtigt i aktiemarkedets favør, hvis man tager højde for den forventede indtjening. Hvis man således tager den reciproke værdi af P/E og E er den forventede indtjening for 2012, så får man et yderligere udtryk for, hvad aktierne kan give i "rente" (kaldet earnings yield). For Europa er det lige i underkanten af 10 pct. og i Norden 8,5 pct. Langt over obligationsrenterne – forudsat, selvfølgelig, at vi kan regne med, at indtjeningsforventningerne opfyldes.

Men når dette er sagt, at skal man også huske på, at rentefor-

Folk demonstrerer mod et muligt israelsk militært angreb og krig med Iran 24. marts 2012 i Tel Aviv, Israel. Idet balancen mellem krig og diplomati kontinuerligt vakler er de israelske ledere bange for, at et Iran bevæbnet med atomvåben er en eksistentiel trussel, og hvis bestræbelserne på forhandling mislykkes, kan Israel angribe i år. "Bibi" er øgenavnet for den israelske Premierminister Benjamin Netanyahu.

skellen mellem aktier og obligationer er steget markant gennem de seneste 10 år, og en høj renteforskel alene har indtil videre ikke været noget godt købsargument for aktier frem for obligationer. Faktum er, at aktiemarkedet har givet et ringere afkast end obligationer i perioden siden årtusindskiftet, og det hænger naturligvis især sammen med de to aktiekrak i 2001-02 og 2008-09.

Men spørgsmålet er, om vi nu står overfor en periode, hvor renteforskellen mellem aktier og obligationer vil indsnævres – faktum er trods alt, at vi har et globalt opsving, der synes at tage til i styrke samt obligationsrenter, der med stor sandsynlighed vil være for opadgående.

Vil aktiemarkedet klare sig bedre end obligationer herfra?

"Efter markedskorrektionen omkring påsken blev det endnu tydeligere, at "aktierenten" er markant højere end de statsrenter, der tilbydes investorer i USA, Tyskland, Norden og det meste af det øvrige OECD. Men som du nævner, så er dette ikke nyt, da "renteforskellen" kun er blevet højere og højere over det seneste årti. Alligevel er der grænser for, hvor billige aktier skal være, så hvis vi undgår ny frygt for spansk/italiensk exit af eurozonen samt global recession, som set i efteråret 2011, så ser vi aktier som en attraktiv aktivklasse.

Jeg vil pege på tre forhold, der fortæller, at aktiemarkedet vil performe bedre end obligationer, og "renteforskellen" derfor vil indsnævres sig i de kommende måneder og måske år.

For det første vil lange obligationsrenter, i takt med at løn og kerneinflation normaliseres, og deflationspresset fra boligmarkedet aftager, begynde at stige. I denne proces vil aktiemarkedet stige, da aktier er en god hedge over for moderat inflationsstigning, der giver plads til salgsprisstigninger.

For det andet tror investorerne i dag mere på, at aktiemarkedet kan levere den "rente", som forventes af analytikere for 2012 end på noget tidspunkt siden 2008. Analytikernes estimer for global selskabsindtjening for 2012 er revideret kraftigt ned, og der skal ikke meget vækst i verdensøkonomien til for, at aktiemarkedet overrasker positivt.

For det tredje er statsobligationsrenterne i USA, og Nordeuropa i høj udstrækning bestemt af en exceptionel lempelig pengepolitik, der ikke kan holdes for evigt.

Hvorvidt aktie/statsobligations-renteforskellen skal markant ned eller bare modereres ligger ikke klart endnu, da det kræver en årelang global højkonjunktur, vi p.t. ikke tør håbe på. Men

med den markante forbedring, der p.t. er at spore for det amerikanske arbejdsmarked og virksomhedernes outputprisstigninger, så vil aktiemarkedet for en tid være leveringsdygtig i bedre afkast end statsobligationer," siger aktiestrateg i Danske Bank, Morten Kongshaug.

Men hvis vi lige skal se på de forskellige risici, der kan ødelægge billedet, så er det vel fornyet eskalering i euro-krisen, et angreb på Iran og en eksplosion i olieprisen, en opbremsning i det amerikanske opsving samt svaghed i Kina.

Iran-problemet er en uforudsigelig joker. Hvad angår euro-krisen ser det ud til, at ECB's instrument med de tre-årige lån til bankerne har taget dampen af og genskabt markedets tillid. Et ømt punkt i Europa er dog stadig, at banksektoren ikke er vel-fungerende. Og uden fremgang her vil især Sydeuropa kunne holde europæisk vækst i et svagt gear i 2012.

Der er konjunktuel svaghed i Kina, som på længere sigt står over for store strukturelle udfordringer, der bl.a. går ud på, at de skal øge forbruget til at være en mere afgørende drivkraft i økonomien. Til gengæld har Kina en økonomisk og politisk værktøjskasse som ingen andre. De har store udfordringer også politisk på sigt, men jeg har svært ved at se, at den relativt svage vækst i Kina i år skal få os til at sælge vores aktier.

Der er to ting, som er anderledes i forhold til sidste år, og det er, at global økonomi er i ny fremgang drevet af USA, og at eurozonekrisen er under bedre kontrol. De to ting er så vigtige, at vi nu kan se på aktiernes valuering. Og den primære drivkraft i aktiemarkedet vil være, at aktier er for billige, og de kunstigt lave renter spiller en meget vigtig rolle. Fordi ledigheden fortsat er høj i Europa og USA, skal vi ikke bekymre os en stramning af pengepolitikken foreløbig – ECB's og Federal Reserves mission er at få os til tage risiko, købe huse, få virksomheder til at investere osv., og at investorerne opfører sig normalt. Det er en enestående situation for "risk takers", herunder aktieinvestorer – de får alt det gode, der følger med en historisk ekspansiv pengepolitik, og de kan samtidig være sikre på, at der af væksthensyn ikke vil ske stramninger foreløbig.

Hvilke sektorer er mest interessante lige nu?

Vi har ikke ændret på noget – det er stadig olie, gas, sundhed, industri og banker. Vi holder os fra de to forbrugssektorer, forsyninger, telekom., mens materialer er på neutral.

Udsigt til stejlere rentekurve

Med et tiltagende opsving er der lagt op til stigende lange renter, mens centralbankernes forventede fastholdelse af en særdeles lempelig pengepolitik lægger et vist låg på de korte renter.

ECB's 3-årige likviditetstildelinger i december 2011 og februar 2012 har lettet presset på de finansielle markeder betydeligt og fået volatiliteten til at falde yderligere. Selv på obligationsmarkederne i de pressede eurolande Spanien og Italien har der været rentefald til trods for Grækenlands kontrollerede statsbankerot, og det understreger, at markederne nu som håbet er isoleret fra udviklingen i Grækenland – i hvert fald foreløbig. Den lange ende i EUR- og USD-rentemarkederne har stabiliseret sig, og renterne er steget en anelse. Den 2-10-årige rentekurve er stejlet.

UDSIGTER FOR DEN GLOBALE ØKONOMI

Risikoen for en alvorlig nedtur i verdensøkonomien er aftaget. De globale makronøgletal er i bedring, og vendingen i amerikansk økonomi ser nu ud til at slå rod.

Situationen omkring Iran udgør fortsat en risiko for en markant stigning i olieprisen, som kan true den globale økonomi. Danske Banks økonomer forventer dog, at Brent-olie skal stige op mod USD 145/tønne, før der er tale om en reel trussel.

Inflationen forventes at falde markant i 2012 på grund af lave råvarepriser. Det giver plads til flere pengepolitiske lempelser, især på Emerging Markets. Risikoen peger overvejende nedad, især på grund af, at gældskrisen i euroområdet er aftaget. Danske Bank forventer dog, at gældskrisen vil være tilstede i en rum tid endnu og fra tid til anden blusse op igen, men udgangspunktet er, at euroen ikke bryder sammen.

USA'S PENGEPOLITIK OG PENGEMARKED

Federal Reserve ventes at holde sig på sidelinjen indtil videre, nu hvor økonomien er i bedring, men vil holde døren på klem for flere pengepolitiske lempelser, hvis fremgangen på arbejdsmarkedet løber ud i sandet. Der er ikke umiddelbart udsigt til nye pengepolitiske lempelser i 2012, men de kan komme, hvis den skrøbelige økonomiske vending igen kommer i modvind.

Trods aftagende stress i de finansielle markeder, bedre makronøgletal og højere oliepriser er renterne i USA fortsat historisk lave. Men risikoen for rentestigninger er øget nu i takt med, at vendingen i den amerikanske økonomi prises ind.

DB forventer, at de lange renter i USA bryder det nuværende snævre handelsinterval og begynde at stige, mens rentekurven vil stejle. Den seneste periodes bevægelse i specielt de lange renter kan være første tegn på en vending.

EUROLAND - PENGEPOLITIK OG PENGEMARKED

ECB holdt som ventet renten uændret på 1% i marts. Danske Bank (DB) forventer, at renten holdes i ro indtil 2014 som følge af udsigten til en gradvis bedring i økonomien. De fleste analytikere har revideret deres prognose og er nu enige i, at der er lagt op til uændrede pengepolitiske renter i en lang periode fremover.

De 3-årige likviditetstildelinger i december og februar har i betydelig grad lettet presset på finansmarkederne og vil trække i retning af lavere pengemarkedsrenter i de kommende kvar-

terer og samtidig holde de korte renter på et lavt niveau. Som nævnt kan den seneste periodes udvikling i USA være tegn på en vending i de lange amerikanske renter. DB forventer, det vil smitte af på de lange EUR-renter, og der er derfor udsigt til en moderat stigning i EU-renterne fremover. DB venter en stejlning af rentekurven, da den korte ende trækkes ned af lavere pengemarkedsrenter.

DANSKE RENTER

DB venter, at de danske renter vil handle parallelt med de tyske i den kommende periode. Danske obligationer har fortsat underperformet i forhold til tyske obligationer den seneste måned, og rentespændet mellem Danmark og Tyskland er blevet mere positivt. Udvidelsen af rentespændet skyldes især den fortsatte bedring i risikosøgningen, der har reduceret tilstrømningen af investeringer til de danske finansmarkeder i forbindelse med Danmarks status som "sikker havn".

Der er udsigt til betydelig likviditet i realkreditmarkedet blandt andet fra Nationalbankens 3-årige lånefacilitet. En lånefacilitet der forventes ekstra udnyttet som følge af Moody's seneste trussel mod danske banker og realkreditinstitutter.

Samtidig er der kommet stor likviditet fra udtrækninger og renter ved april-terminen, som alt i alt forventes at understøtte efterspørgslen efter realkreditobligationer.

At udtrækkene til april-terminen blev så store skyldes efter DB's vurdering muligheden for belåning i nye 30-årige 3,5% realkreditobligation og de fortsatte lave renter.

Meget tyder på, at hamstring af afdragsfrihed og søgen efter ydelsesbesparelse efter skat er blevet endnu mere fremherskende. Det kan ikke afvises, at udsigterne til indførelse af to-lags belåning og nye omkostningsstrukturer i realkreditinstitutter har gjort, at låntagerne gerne ville have deres langsigtede lånebehov på plads.

OBLIGATIONSANBEFALINGER

Da der er øget risiko for stigning i specielt de lange renter, anbefales det, at investorerne fastholder undervægten af varigheden (rentefølsomheden). DB anbefaler generelt en overvægt af likvide realkreditobligationer af høj kvalitet mod statsobligationer, da renteforskellen vurderes som attraktiv.

DB anbefaler fokus på 1-5-årige Flex®-obligationer, 30-årige 4%-er, 30-årige 5%-er som "carry" (dvs. de har et relativt set attraktivt afkast) samt 10-årige CF'er (obligationer med variabel kupon og med loft over kuponen).

Derudover bør man i porteføljen også have både relativt højt forrentede statsobligationer i Emerging Markets. Landene i disse regioner har typisk langt sundere økonomier end de forgældede vestlige lande, der også plages af strukturelle problemer, og på den baggrund er de relativt højere renter yderst attraktive.

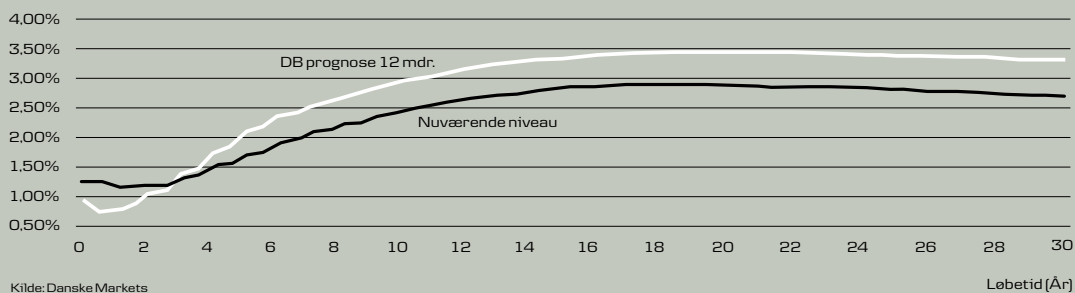
Virksomhedsobligationer, også kaldet kreditobligationer, bør også indgå i porteføljen. Det gælder papirer med ratingen Investment Grade og for de mere risikovillige investorer også High Yield. Med de aktuelle kurser, renter og forbedrede økonomiske udsigter, bliver investorerne mere end rigeligt kompenseret for konkursrisikoen i disse papirer.

Både højrentelande og kreditobligationer bør dog af hensyn til risikospredning primært tilgås via investeringsforeninger som f.eks. DI Udenlandske Obligationsmarkeder og DI Globale Virksomhedsobligationer.

Renteprognose - realkredit

DKK	Spot	3 mdr.	6 mdr.	12 mdr.
3 mdr. Euribor	0,87	0,90	0,70	0,65
6 mdr. Cibor	1,24	1,00	0,90	0,85
F1	0,95	0,90	0,90	1,20
F3	1,24	1,10	1,20	1,40
F5	1,84	1,60	1,70	1,90
F10	2,86	2,40	2,50	2,70
4 % kontantlån 30 år	4,03	3,98	4,06	4,40
3 % kontantlån 20 år	3,40	3,37	3,37	3,60

Prognose for rentekurven



Renteprognose - statsobligationer

DKK	Spot	+ 3 mdr.	+6 mdr.	+12 mdr.
Repo-renten	0,70	0,70	0,70	0,70
3 mdr. Cibor	0,99	0,75	0,70	0,75
2-årig stat	0,30	0,30	0,35	0,50
10-årig stat	1,96	1,95	2,20	2,40
EUR				
Refi-renten	1,00	1,00	1,00	1,00
3 mdr. Euribor	0,86	0,60	0,60	0,65
2-årig stat	0,27	0,25	0,25	0,40
10-årig stat	1,98	2,00	2,20	2,40
USD				
Fed Funds	0,25	0,25	0,25	0,25
3 mdr. Libor	0,47	0,40	0,40	0,40
2-årig stat	0,39	0,35	0,40	0,60
10-årig stat	2,30	2,30	2,50	2,75

Valutaprognose

	Spot	3 mdr.	6 mdr.	12 mdr.
USD/DKK	569,5	563	564	548
EUR/DKK	743,5	743	744	745
JPY/DKK	6,79	6,75	6,64	6,31
GBP/DKK	895,5	885	865	847
CHF/DKK	615,4	609	600	601
SEK/DKK	83,8	85,4	86,5	88
NOK/DKK	98,5	99,1	99,9	100,7
EUR/USD	130,6	132	132	136
USD/JPY	83,8	83	85	87
USD/GBP	157,2	157	153	155

Notationen er som følger:

Eksempel: USD/DKK i 550 betyder, at man skal betale 550 DKK for 100 USD.

Råvareprognose

	Spot	2012 kv. 4	2013 kv. 4	2012 - gns.	2013 - gns.
Olie - NYMEX WTI (USD/tønde)	105	109	117	105	114
Olie - ICE Brent (USD/tønde)	123	117	122	115	120
Kobber (USD/t)	8.565	9.200	9.600	8.925	9.375
Zink (USD/t)	2.092	2.350	2.400	2.263	2.400
Nikkel (USD/t)	19	23	25	22	24
Stål (USD/t)	520	560	570	550	569
Aluminium (USD/t)	2.250	2.300	2.400	2.275	2.350
Guld (USD/oz)	1.653	1.750	1.850	1.713	1.788
Matif Mill Hvede (EUR/t)	214	220	225	219	225
CBOT Hvede (USD/bushel)	664	707	750	748	750
CBOT Majs (USD/bushel)	669	690	740	684	733
CBOT Soyabønner (USD/bushel)	1.367	1.350	1.380	1.328	1.366

MEGATRENDS

Er trends, som vil påvirke verdenssamfundet i op til adskillige årtier.

KNAPPE RESSOURCER

En af de store udfordringer i dette århundrede er, at mange essentielle råvarer - fra mad, olie og metaller til vand og rare earth metals - bliver stadig knappere i takt med, at de store udviklingsøkonomier gennemgår industrialiseringsfasen og udbygningen af deres indenlandske økonomier med meget stor hast og Jordens befolkning vokser med 2 mia. på 40 år.

ENERGIMANGEL/NYE ENERGIFORMER

Stigende efterspørgsel og peak oil peger på markant højere energipriser i årene frem. Samtidig kommer der stadig mere fokus på klimaændringer og geopolitisk risiko i relation til energiforsyning, og derfor vil vi se markant udvikling og implementering af alternative energikilder samt øget energieffektivitet. Udbygning af energiinfrastrukturen og implementering af Smart Grid og dermed mere effektiv styring af elnettet som også er nødvendigt pga. større vægt fra ustabile energikilder som sol og vind.

MILJØTEKNOLOGI

Fokus på knappe råvarer, herunder rent vand, medfører også mere fokus på affaldshåndtering, vandrensning og forureningsbegrænsninger.

EMERGING MARKETS OG URBANISERING

Stærk vækst i udviklingen af den indenlandske økonomi samt middelklasser og deres købekraft. I 2030 forventes middelklassen i Emerging Markets at være vokset med 2 mia. mennesker, hvilket gør at forbrugerne især i de største udviklingsøkonomier er uhyre interessante. I 2050 vil verdens befolkning være omkring 9 mia., og 70 pct. forventes at bo i byer mod 50 pct. i dag - svarende til 6,3 mia. Det betyder, at vi skal bygge den samme urbane kapacitet (boliger, infrastruktur og faciliteter) i de næste 40 år, som vi har gjort i de foregående 4.000 år. Langt den største del af urbaniseringen finder sted i Emerging Markets.

SMART CITIES

Informationsteknologien har de seneste to årtier skabt en sand revolution i verdenssamfundet med billige og stadig mere avancerede computere, mobiltelefoner, tablets og sensorer og senest Cloud Computing. Dette gør det muligt at indsamle og håndtere enorme datamængder og dermed at lave "smartere byer", som er langt mere effektive i energiforbrug, energiforsyning, transport, recycling, miljøovervågning osv.

MOBILDATA OG "THE INTERNET OF THINGS"

Den teknologiske udvikling og ikke mindst øget datahastighed muliggør, at mobile enheder får stadig flere funktioner således, at de nu både er telefoner, minipc'ere, tv, spilkonsoller og betalingsenheder. 470 mio. smartphones var solgt ultimo 2011 og tallet ventes fordoblet i 2015. Men en stærk trend også væksten i "the internet of things". I dag er således fem mia. "ting" forbundet og kontrollerbar via nettet fra biler, køkkenovne og kopimaskiner til elnet, hospitalssenge og landbrugets vandingssystemer. Antallet af enheder forbundet til nettet ventes i 2020 at være på 50 mia. Inden for denne trend vil nye investeringstemaer dukke op i de kommende år.

BIOVIDENSKABER

Vi vil i dette århundrede se en revolution i biovidenskaberne, vi ikke kan forestille os. Vi vil få bugt med de store gåder som kræft og få en indsigt i aldringsprocessen, der vil kunne forøge levealderen markant - hvilket giver andre problemer med Jordens voksende befolkning og at der i 2050 vil være 2 mia. over 60 år mod 760 mio. i dag. Men allerede i dette årti ventes vitale gennembrud på mange forskellige områder, ikke mindst via genetikken men også via et langt tættere integreret samarbejde mellem forskellige videnskabsgrene.

Metaller, mineselskaber og underleverandører Fødevarer, herunder såsæd/gødningsproducenter, landbrugsmaskiner, landbrugsjord Energi herunder olie/gas, underleverandører

Generelt

Alternative energiformer, energieffektivitet, Smart Grid, energiinfrastruktur,

Affaldshåndtering, vand, herunder vandrensning, afsaltning og forsyning.

Vestlige mærkevarer Råvarer, energi, mærkevarer, teknologi og infrastruktur fra Vesten

Smarte el-net, energieffektivitet, offentlig transport, miljøovervågning

Sensorer, målere

Software, Cloud Computing

Smartphones- og tabletsproducenter. Underleverandører

Netværk Teleselskaber Indholdsleverandører

Pharma, bioteknologi, genetik, medtech

Smart sundhed, nanoteknologi

BHP Billiton, Vale

Monsanto, Chr. Hansen,

Statoil, Gazprom, , Technip, British Gas, Halliburton Comp., Tullow Oil, Vallourec

DI Europa Bæredygtig Indeks, GS Råvarefond

DI KlimaTrends, ABB, Novozymes, Wesco International, First Solar, Fortum

Veolia, GE, Compagnie de Saint Gobain, Kurita Water Industries

Caterpillar, Qualcomm, BMW, Burberry, L'Oreal, Pernod Ricard, McDonald's, Nokian Tyres, Gazprom, ABB, Siemens, SKF DI Nye Markeder, DI Kina, DI Fjernøsten, DI Nye Markeder Small Cap, DI Rusland, DI Østeuropa

ABB,

Johnson Controls, Veolia

IBM, Microsoft, SAP

DI Teknologi, Apple, EMC Corp., Google

Qualcomm, ARM Holding, Juniper China Mobile, Tele2

Novo Nordisk, DI Biotek, Roche, Edwards Lifesciences, Allergan,

IBM, Microsoft, GE

STRATEGISKE MULIGHEDER

Vi befinder os fortsat i et sårbart opsving i Vesten, som er tynget af høj gæld, ledighed og økonomiske systemer, der trænger til reformer som følge af demografi, forvoksede velfærdssystemer og manglende omstilling til at klare den stadig stærkere konkurrence fra Emerging Markets. Udover at man bør have elementer fra Megatrends, anbefales derfor også fokus på følgende elementer i porteføljen:

Eksponering mod Emerging Markets, ikke mindst industrigodeselskaber, der nyder godt af den voldsomme vækst i urbanisering og infrastruktur.

Der er flere tegn på, at det globale opsving er ved at bide sig bedre fast, og det kan tale for en større andel af cykliske aktier, især hvis man har holdt lav profil indtil nu. Der er imidlertid også betydelige potentielle risici, og derfor bør man sikre, at porteføljen har både vækstpotentiale og defensive kvaliteter i sig. Det kan bl.a. opnås ved at investere i det, vi kalder langsigtede vindere i en række forskellige sektorer.

Langsigtede vindere finder vi i selskaber, som har unikke forretningsmodeller/produkter/ydelser og stærke ledelser, som opererer på markeder med f.eks. med høje indtrængningsbarrierer, monopolistiske branchetilværelser, markedsledere og selskaber, som genererer cashflow til ejerkredsen og i en del tilfælde også har stabile høje udbyttebetalinger.

Globale industrigodeselskaber med eksponering mod EM.

ABB, SKF, Caterpillar, Boeing

"Niche"-prægede forretningsmodeller/platforme findes i flere sektorer. Selskabernes "niche" er en stor fordel, men også en mulig risiko, hvis den brydes. Eksempler på udbyttebetalende selskaber.

Coca-Cola, Qualcomm, ABB, Caterpillar, BHP Billiton, Technip

Novo Nordisk, Fortum, Skanska, Nordea, Tele2, Daimler, Volvo, Nokian Tyres, DI Højt Udbytte

AKTUELLE TEMAER

BILLIGE AKTIER

Selv om Europa vil være præget af lavvækst en rum tid endnu, så ser det globale opsving ud til at blive stadigt stærkere. Aktierne er samtidig billige både i forhold til indtjeningsmuligheder og obligationer. Dette er en enestående situation for risikovillige aktieinvestorer – de får alt det gode ved en ekspansiv pengepolitik, men kan samtidig være sikre på, at der af væksthensyn ikke bliver stramminger foreløbig. Se artiklen s. 38.

ENERGIEFFEKTIVITET

Højere energipriser øger fokus på energieffektivitet (se artikler s. 8, 13, 16). Temaet kan byde på en række selskaber, som allerede nu har produkter, der bidrager med positive marginer. Øget fokus fra forbrugere/regeringer vil lede yderligere efterspørgsel mod disse produkter. En mere effektiv brug af ressourcer understøtter ligeledes trends som "smart cities" og "smart grid (el-net)".

"NYE" ENERGIFORMER

En høj oliepris, ønsket om energisikkerhed samt energi nok til at fastholde væksten, øger igen regeringers fokus på alternativer til de primære energiformer (s. 8, 13). Fremtiden byder på forskellige energimix alt efter de enkelte landes og regioners muligheder. Dette vil medføre store skift i valueringen af de forskellige sektorer, og et ønske om højere risikopræmier i de mest udsatte sektorer.

Bygningsmateriale
Belysning
Smart cities/smarte el-net
Opgradering af el-net
Energieffektive biler

Compagnie de Saint Gobain
Cree
ABB, SAP, Microsoft, IBM
NKT
Daimler, Toyota

"Shale" gas
Energieffektive biler
El-biler
Sol
Vind
Generelt

Weir Schoeller-Bleckmann
Daimler, Toyota
Tesla
First Solar
Vestas Wind
DI KlimaTrends



Kontakt din investeringsrådgiver for at høre mere om aktier og fonds nævnt i denne oversigt, herunder om risikovurderinger og Danske Markets Equities' og Goldman Sachs' aktuelle aktieanbefalinger."

BEMÆRK: Ovenstående trends, strategiske muligheder og aktuelle temaer er baseret på bankens vurderinger og må på ingen måde ansues som en ufejlbarlig prognose af fremtiden. Det er tendenser og muligheder, som vi aktuelt anser for de mest sandsynlige, men der er tale om et komplekst samspil af mange faktorer, og mange forhold af økonomisk, politisk og samfunds-

mæssig karakter kan påvirke de identificerede udviklingsmønstre. Med andre ord skal man være opmærksom på, at det bestemt ikke er uden risiko at forfølge de nævnte trends og tendenser i en investeringsstrategi. Vi opfordrer til, at du benytter oversigten som inspiration til en samtale med din investeringsrådgiver.

DANSKE INVEST KÅRET FOR FJERDE ÅR I TRÆK ...



... SOM DANMARKS BEDSTE TIL AKTIER

Morningstar har for fjerde år i træk kåret Danske Invest som den bedste danske investeringsforening på aktieområdet – målt på afkast til investorerne. Den titel er vi naturligvis stolte af, men vi deler i høj grad æren med vores lokale porteføljerådgivere, der verden over plejer investeringerne.

Hos Danske Invest tror vi på, at indsigt i lokale forhold er den

bedste forudsætning for at håndplukke de rigtige aktier. Kendskab til kultur, markedsforskel og tæt kontakt med virksomhederne støber fundamentet for et indgående kendskab til aktieinvesteringer.

Derfor har vi valgt porteføljerådgivere, der er til stede på de markeder, vi investerer i. Deres ekspertise har medvirket til, at vores aktivt forvaltede aktieafde-

linger i gennemsnit har klaret sig næsten 8 procentpoint bedre end markedet – set over en fem års periode – efter at omkostningerne er trukket fra.

På danskeinvest.dk kan du læse mere om vores porteføljerådgivere og dine investeringsmuligheder hos Danske Invest.