


RADAR 

Historiedidaktisk Tidsskrift



**Teknologi er som mønter.  
De har både en forside  
og en bagside**

Af Peder Meyhoff  
Temanummer, marts 2022

# Teknologi er som mønter. De har både en forside og en bagside

Af Peder Meyhoff, pensioneret gymnasielærer

Teknologi er som mønter. De har både en forside og en bagside. Forsiden er altid nem at se, men bagsiden kan være svær at få øje på. Nogle gange opdager vi den først, når der er sket store skader.

Indtil Ungdomsoprøret sidst i 1960'erne var der ikke meget fokus på bagsiden. Man så kun den synlige forurening og løste problemerne med højere skorstene. Eller flyttede, når naboerne klagede for meget – som da Cheminova i 1953 flyttede fra Måløv til Harboøre Tange.

Under Ungdomsoprøret steg kritikken af miljø- og naturødelæggelsen imidlertid. Og den blev bred og voksede sig stor. Danmark fik således sin første miljøorganisation, NOAH, i 1969. To år efter fik Danmark verdens første miljøministerium – i begyndelsen kaldt *Ministerium for forureningsbekæmpelse*.

Det kan undre at politikerne – og befolkningen med – så sent opdagede, at det ikke blot handlede om lokale problemer med røg og støj, men at problemerne var helt fundamentale. Men dengang var der meget få som forstod, hvor alvorlig situationen var. Teknologiens forside var smuk og profitabel, bagsiden ubekvem og svær at se.

## Syndefaldet

Hvorfor skete det så sent? Hvorfor nøjedes man så længe med at se på de enkelte problemer hver for sig i stedet for at forstå dem som led i en systematisk ødelæggelse?

Der er i hvert fald to forklaringer:

Den ene er, at alle umiddelbart havde fordel af ødelæggelsen. Den lagde låg på modsætningen mellem arbejde og kapital. Både arbejderne og arbejdsgiverne tjente godt på rovdriften. Ganske vist fik de store banker og store virksomheder mest ud af det, men arbejderne fik en hastig og synlig forbedring af deres livsvilkår – så alle var glade og overså ulemperne. Også bønderne havde stor gavn af udviklingen – ikke mindst da de med traktorer og sprøjtegifte kunne øge produktionen og samtidig reducere omkostningerne til arbejdskraft.

Den anden handler om kultur. Vi har i flere tusinde år set os i en nærmest gudgiven rolle som behersker af naturen og ikke som en slags dyr, der skal forstå sin rolle i det komplicerede samspil mellem planter og dyr. Ganske vist er der flere gange opstået naturromantiske modstrømninger – og det gjorde der også under Ungdomsoprøret – men menneskets rolle som naturens geniale betvinger er aldrig for alvor blevet udfordret.

En af de centrale myter i Det Gamle Testamente handler om, hvordan Adam og Eva bliver smidt ud af Paradis. Fremover må de klare sig selv som bønder. Nu var det slut med det sorgløse liv som jægere og samlere. I stedet skal der arbejdes for føden. Det blev der, og det bliver der fortsat. I dag er landbruget industrialiseret, og det ses i landskabet, i vandmiljøet og på CO<sub>2</sub>-udledningen. De kemiske stoffer, landbruget – og industrien – bruger, gør vores hjerner og kroppe til et stort eksperimentarium. Og truer vores evne til at reproducere os.



## Det startede med landbruget

I de første mange tusinde år hvor mennesker var jægere og samlere, levede de i harmoni med naturen. Ganske vist slog de dyr ihjel og plukkede både bær, svampe og andet spiseligt, men det var naturen, der påvirkede mennesket langt mere, end det omvendte var tilfældet. Det ændrede sig, da mennesket begyndte at dyrke jorden og holde husdyr.

Landbruget opstod først omkring de store floder i Mellemøsten og bredte sig hurtigt til Middelhavsområdet. Det varede imidlertid længe, inden det kom til Danmark. Det skete først for omkring 6.000 år siden – med det vi i dag kalder *Bondestenalderen*.

I begyndelsen var der kun få mennesker, og udviklingen var længe meget langsom. De ændringer, der skete, var også kun lokale. Men efterhånden voksede befolkningen; den fik brug for mere agerjord, mere brænde og flere byggematerialer. Det første offer var skovene.

Set med stenalderøjne var det ganske vist ret smart – man kunne fælde træerne og bruge dem til at bygge med. De store grene kunne man bruge som brænde, og resten brændte man af – og så kunne man bruge arealet som mark.

Jorden var først meget næringsrig men blev efterhånden udpint, og så blev man nødt til at rydde ny skov. Nogle steder blev de udpinte marker til regulære ørkner. Indtil man fandt ud af at gøde jorden, var det en ond cirkel, som ofte endte med, at bønderne havde svært ved at dyrke mad nok til en stadigt større befolkning.

## Bronzealder-katastrofen

Bondestenalderfolket havde Danmark for sig selv i omkring 2.000 år. Men så indvandrede et nyt folk, og de bragte metallet *bronze* med sig. Det førte i sig selv til behov for mere brændsel. At arbejde med bronze krævede høj varme, men brændslet kunne man let finde i skovene.

### Billede 1.

Under 1. Verdenskrig var det svært og dyrt at skaffe olie og kul. Og man byggede derfor flere større vandkraftanlæg i Danmark. Det største er Tangeværket på Gudenåen nær Bjerringbro. Det blev indviet i 2021, og kunne dengang dække ca. 22 % af Jyllands elforbrug. Dengang tænkte man ikke over ulempen, at man spærrede for vandrefiskenes passage. Der er siden bygget en fisketrappe, men den hjælper kun lidt på problemet. I dag dækker værket kun ca. 3.000 husstandes forbrug, og der er pt. stor diskussion om dets fremtid. Set fra naturens synsvinkel vil det bedste naturligvis være at fjerne dæmningen og lade Gudenåen finde sit gamle løb igen, men der er to udfordringer ved denne løsning. Den ene er at Tange Sø har fået stor rekreativ værdi, og den største del af lokalbefolkningen ønsker tilsyneladende at bevare søen. Det andet er at sedimentet på bunden af Tange Sø er forurenet med tungmetaller og andre giftige stoffer fra bl.a. Silkeborg Papirfabrik. Og hvis søen tømmes, vil der være risiko for at forureningen strømmer videre ned ad Gudenåen og ud i Randers Fjord. Det ender givetvis med et meget dyrt kompromis, nemlig et langt omløbsstryk der vil mindske vandtrykket så meget at Tangeværket kun vil kunne fortsætte som en slags arbejdende museum.



Men bronzealderfolket skabte andre problemer. De kom med en helt ny gravskik – kæmpehøje af *græstørv*. Nogle af dem er meget store; den største, Hohøj ved Mariager, er 12 m høj og 72 m i diameter. Den har et rumfang på op imod 20.000 m<sup>2</sup>. Der har mindst været omkring 85.000 gravhøje i Danmark, og ofte byggede man mange høje tæt på hinanden, så der har været stort behov for græstørv.

For at skaffe alle disse græstørv ødelagde man imidlertid mange græsmarker. Til en gennemsnitlig høj blev brugt adskillige hektar mark, og det tog tid inden plantevæksten havde genvundet sin styrke. Mange af markerne var desuden ret sandede, og når man skrællede græslandet af, begyndte sandjorden at fyge, og det blev vanskeligt at dyrke jorden. Fremover kunne de kun bruges til ekstensivt dyrehold. Sådanne marker kan endnu i dag ses på Djursland og i Vestjylland.

Bronzealderfolket forstod selv, at de var i gang med at ødelægge deres marker, og de begyndte at begrave deres stormænd på andre måder: i mindre høje, flere i samme høj og ultimativt også ligbrænding, hvor asken blev gravet ned i eller ved eksisterende høje.

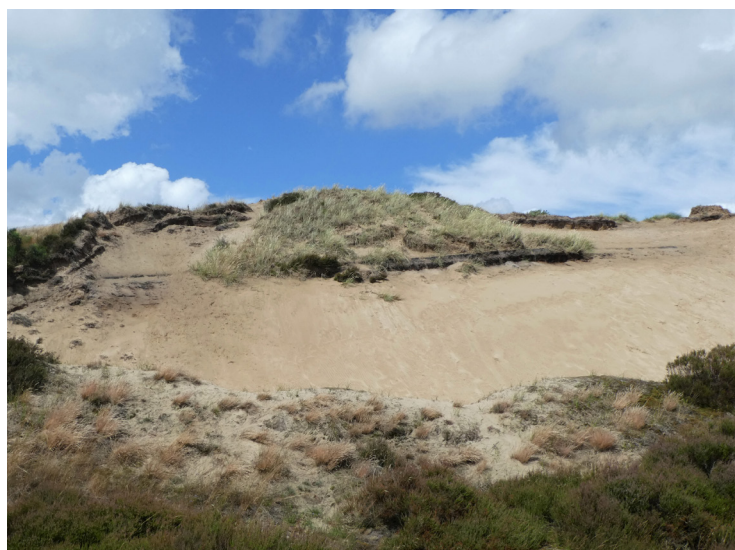
Når vi i dag nyder det smukke landskab i Mols Bjerge eller den blomstrende lyng på Randbøl Hede – eller beundrer de gamle gravhøje i landskabet – er det vigtigt at huske, at det er menneskeskabt natur. Det er smukt at se på, men reelt er der tale om den første store menneskeskabte miljøkatastrofe i Danmark.

Siden fortsatte landbruget både med at udlede CO<sub>2</sub> og med at ændre landskabet. Der kom også nye erhverv, som drev rov på skovene, og som også udledte store mængder CO<sub>2</sub>. Det var smedene og skibsbyggerne. I Bronzealderen var det bronzesmede, i Jernalderen var det jern- og stålsmede, og i Vikingetiden fik også tømmerne travlt. Nu med effektive økser af *jern*.

Særligt omkring år 980 blev der fældet mange træer. Det var Harald Blåtand, der stod bag, og formentlig for at styrke forsvaret. Træerne blev dels brugt til den 760 m lange Raving-bro over Vejle Ådal og dels til en række ringborge – med Aggersborg som den største og Trelleborg som den mest velbevarede. Her måtte mange tusinde egetræer lade livet, og desuden blev der også benyttet meget græstørv til voldene omkring borgene. Til Trelleborg alene blev der brugt græstørv fra et areal svarende til 130 fodboldbaner.

### Billede 2.

På Stoltenberg på Randbøl Hede kan man se resultatet af dobbelt sandflugt. Den nederste del af sandet stammer fra stenalderen og er skabt af naturen selv, mens den øverste del stammer fra den menneskeskabte sandflugt i 1500- og 1600-tallet. Den brune stribe mellem de to lag sand er muld dannet af naturen siden den første sandflugt. Muldlaget er tyndt, for der har ikke været megen næring i sandet, og derfor heller ikke mulighed for stor plantevækst. Og da 1500-tallets bønder fik pløjet hul på muldlaget, begyndte sandet igen at fyge. Her gik det så galt at en nærliggende landsby, Rygbjerg, blev opgivet. Først i løbet af 1800-tallet blev sandet tæmmet, dels fordi man begyndte at plante hjælme og siden også nåletræer, og dels fordi kongen forbød bønderne at lade deres kvæg og får græsse i området. Den nuværende Randbøl Hede slap for nåletræerne og er nu Danmarks største sammenhængende hedeområde.



## Muldfjæls- og hjulploven

Bronze laves af kobber og tin, og de to metaller findes ikke i Danmark. Så bronze måtte importeres. Men jern kunne man udvinde fra *myremalm* mange steder i Danmark. Det er relativt nemt, men det kræver *trækul*. Desuden smelter jern først ved en meget højere temperatur end bronze, så også af den grund var man nødt til at bruge mere brændsel.

Landbruget fortsatte med at rydde skov, dels fordi befolkningen voksede, og dels fordi man havde fået indført et super-redskab til markarbejdet. Det var *muldfjælspløven*. Den blev for omkring 1.000 år siden udstyret med hjul og blev til *hjulploven*. Det er det ældste redskab, hvis spor (i form af højryggede agre) endnu kan ses i landskabet. Med de nye pløve blev det muligt at opdyrke mere fugtig jord. Det gav startskuddet til den anden store miljøkatastrofe i Danmark, nemlig udpiningen af agerjorden

Når man kunne opdyrke mere jord, kunne man også føde flere mennesker. Men ulempen var, at næringsstofferne i jorden blev brugt hurtigere, end nye blev tilført. Jorden blev derfor mindre frugtbar, og så måtte man igen rydde skov. Det endte galt.

Allerede i 1300-tallet var jorden så udpint, at bønderne ofte sultede. Men de blev reddet af en pandemi, *Den sorte død*, der slog op imod halvdelen af befolkningen ihjel. Det var naturligvis synd for dem, der døde, men det var en fest for dem, der overlevede. Nu var der jord nok, og i flere hundrede år havde bønderne ikke større problemer med udpining af jorden. Der kom dog andre problemer.



### Billede 3.

En af Danmarks værste punkt-forureninger ligger her under stranden ved Høfde 42 på Harboøre Tange. Her har Cheminova i 1950'erne og begyndelsen af 1960'erne – med myndighedernes tilladelse – deponeret giftigt affald. Desuden er der udledt spildevand der er løbet videre ud i Vesterhavet. I dag er affaldet kapslet ind og gemt under stranden, men der sker dog fortsat en udsivning der gør at man hverken må bade eller fiske udfor depotet. Der ligger desuden kviksølv, bladan og andet giftigt affald andre steder i og ved fabriksområdet. Den nuværende regering har dog i 2020 besluttet at rydde op. Der er blevet afsat 630 mio. til formålet i finansloven, og det forventes at oprydningen kommer i gang i løbet af 2022. Det offentlige udgifter til indkapsling og delvise oprydninger har dog allerede i forvejen været meget store, og det er bestemt rimeligt at spørge om Cheminova samlet set har gjort mere skade end gavn. Grindstedværket har også fuldt lovligt deponeret bl.a. klorerede opløsningsmidler, cyanid, tjære og kviksølv i Kærgård Plantage ved Henne Strand. Også her har man arbejdet med at inddæmme og fjerne forureningen i årevis, men der er endnu meget store mængder giftig forurening tilbage.



## Træmangel og sandflugt

Mens agerjorden fik et pusterum, fortsatte skovrydningen. Der blev stadig mere brug for brændsel og for træ til huse og til skibe (Danmark fik både en stor handels- og krigsflåde). Desuden blev der brugt mange egetræer til at bygge fundamenter til slotte og borge. Også byggeriet af Christianshavn krævede mange tusinde egetræer.

Da træerne forsvandt, fik vinden frit spil, og den sandede jord begyndte at fyge. Sandet lagde sig i driver over markerne, og mange steder måtte bønderne opgive at dyrke jorden. Det var værst i Vestjylland, på Djursland og i Nordsjælland. Ved Tibirke blev således en hel landsby, Torup, begravet under sandet. I dag er en af gårdene blevet udgravet.

Også Læsø og Anholt blev hærget af sandflugt. Læsø fordi træerne blev brugt som brændsel i saltsydningen. Og Anholt fordi træerne blandt andet blev brugt til fyret på øen. Der var fordele ved begge dele: man tjente gode penge på saltsydningen, og fyret reddede mange skibe fra at gå på grund. Men en dag var det slut med træerne. På Læsø blev man nødt til at indstille sydningen, og på Anholt måtte man gribe til en ny lyskilde – *stenkul*.

Stenkul var med til at redde de danske skove fra total udslettelse. *Fredskovsforordningen* fra 1805 fik også stor betydning, men hvad skulle man have gjort uden kullet? I 1800-tallet gik kullet derfor sin sejrsgang, og samtidig blev udledningen af CO<sub>2</sub> sendt mod nye højder.

Det var et enormt arbejde at bremse sandflugten. Dengang blev alt arbejdet udført vha. hånd- og hestekraft. Men til sidst lykkedes det, bortset fra Råbjerg Mile ved Skagen. Her er sandet til gengæld blevet fredet.

## Kunne landbruget overhovedet betale sig?

Landbruget har givet os et mere komfortabelt liv, men det har også spoleret naturen og givet os mange ulemper. Bønder er afhængige af vejret; hvis høsten slår fejl, risikerer man at dø af sult. Dyrene kunne løbe væk eller blive spist af vilde dyr. Eller blive stjålet. Kornlageret kunne brænde eller blive spist af gnavere. Og bønder kan ikke bare tage deres ejendele med sig og finde et nyt sted at bo.

Hertil kom, at drøvtygger-husdyrene udleder *metan*. Det mærkede man ganske vist ikke noget til, men i dag ved vi, at det er et stort problem.

I øvrigt kom man ikke til at leve sundere, tværtimod. Bønder spiser mindre alsidigt end jægere-samlere. De bliver derfor også mere syge. De kan blive smittet af dyrenes sygdomme, og de kan lettere smitte hinanden. Jæger-samlerne levede i små grupper med begrænset kontakt, mens bønderne samlede sig i stadig større byer, hvor de lettere kunne forsvare sig – og smitte hinanden.

## Kampen om vandet

Mens skovene forsvandt, og markerne igen blev udpint, voksede også et andet menneskeskabt miljøproblem: *vandrefiskene* forsvandt.

Også her begyndte det i det helt små, og allerede i det man kan kalde *Fiskerstenalderen* (arkæologer kalder det den sene del af Ældre stenalder). Her lærte mennesket at fange fisk i ruser og fiskegårde og at bruge effektive redskaber som ålejern. Men vi skal formentlig op i Middelalderen, før 'det nemme fiskeri' blev så omfattende, at det gik ud over fiskebestanden. Siden blev det kun værre.

I Middelalderen blev en stor miljøsynder nemlig indført i vandløbene. Det var *vandhjulet*.

De første vandhjul, de vandrette skvatmøller, var ikke et problem, men de var heller ikke ret effektive.



### Billede 3.

Hindemade vest for Haderslev Dam. Her var mose indtil 1934, men dette år blev afvandingen forbedret, og fremover kunne området bruges til landbrug. Det var et led i Kanslergadeforliget i 1933 at der skulle sættes gang i en række mindre landvindingsprojekter rundt om i landet. Det gavne både bønderne og de arbejdsløse. Men det gik ud over naturen, og den jord der blev tørlagt, havde ofte kun kortsigtet værdi. I Hindemade blev dyrkningen opgivet omkring 1990, og i stedet blev der skabt en 45 ha stor skovsø. Det var en af de første afvandingsprojekter der blev 'renatureret', men siden er mange andre kommet til, også større områder som Årslev Enge og Egå Enge i udkanten af Århus. Også en stor del af Filsø i Vestjylland er blevet genskabt, og formentlig bliver Søborg Sø i Nordsjælland genskabt i løbet af et eller to år. Den har været tørlagt siden 1870'erne, men en stor del af arealet kan ikke længere dyrkes.



Efterhånden blev de afløst af lodrette vandhjul, og siden blev det standard, at vandet blev stemmet op i møllesøer. Hvis man ikke lavede fisketrapper, kom dæmningerne til at fungere som effektive spærringer. Og det blev endnu værre, da man under 1. Verdenskrig begyndte at bygge vandkraftværker, der producerede strøm.

De fleste af dem er væk i dag, men det største, *Tangeværket*, er i dag et sprængfarligt politisk problem, hvor forskellige interesser står stejlt over for hinanden. Det største problem er dog ikke om Tange Sø skal bestå, men hvad der skjuler sig på bunden af søen. Her er kemi af mange slags blevet bundfældet – og bremset, inden det nåede havet

Nu stoppes det meste kemi fra husholdninger og industri i de rensningsanlæg, der blev obligatoriske i forlængelse af Forureningsministeriets oprettelse. De danske vandløb og søer er derfor generelt renere i dag end for 50 år siden, men de får stadig tilført mange næringsstoffer og sprøjtegifte fra landbruget. Her ligger også et stort politisk problem: selvom EU presser på for et rent vandmiljø, tøver skiftende danske regeringer med at handle.

## En positiv slutning?

Vi kan ikke her komme rundt om alle de mange andre ulemper, som teknologier har påført os. Stort set enhver teknologi har en bagside. Men ofte varer det længe, inden man opdager den, og så kan skaden være sket. For eksempel var det så sent som midt i 1950'erne, at der første gang blev udtrykt frygt for, at de fossile brændsler kunne føre til global opvarmning. Og først i 1965 blev de amerikanske olieselskaber og ledende politikere klar over, at bekymringen var reel (Kelly, 2018). Løsningen var i mange lande a-kraft – en teknologi, der også viste sig at være farlig bare på en anden måde. Og selvom man nu generelt har erkendt, hvorfor jordens temperatur stiger, så går det alt for langsomt med at udfase de fossile brændsler.

På andre områder er der dog sket fremskridt



På andre områder er der dog sket fremskridt siden 1960'erne. Både i Danmark og i EU er miljølovgivningen gradvist blevet skærpet. Endnu er lovgivningen noget huller – for eksempel har man ikke vedtaget, at producenter skal dokumentere, at nye produkter er ufarlige, før de bliver sendt på markedet.

Nogle fremskridt er nemme at se. Besøg for eksempel det lokale renseanlæg og overvej, hvordan miljøet ville se ud, hvis man ikke renser spildevandet. Andre fremskridt gemmer sig ude på landet i form af fjernede opstemninger, gendannede søer og genslyngede åer. På fabrikkerne og i byggeriet er arbejdsmiljøet nu mere sikkert end i 1960'erne. Det er i dag muligt at købe økologiske udgaver af stort set alle fødevarer. Også tøj lavet af økologiske fibre – eller genbrugsfibre – vinder frem. Det gør også fossilfri energi bl.a. til biler. Og apropos biler – så er det nu godt 30 år siden, man her i Danmark fjernede *blyet* fra benzinen. Det bly, som skadede børns hjerner og gjorde dem mere voldelige og mere kriminelle (Doleac, 2017).

Men der er stadig meget, der mangler at blive ryddet op. Og der bruges fortsat materialer og teknologier, der forurener miljøet og skader klimaet – og os selv. Nogle gange sker det af økonomiske grunde, andre gange fordi vi ikke har alternativer, og atter andre gange fordi vi ikke har opdaget ulemperne. Men de er der. Teknologi er som mønter. De har både en for- og en bagside.

## Litteratur- og ressourceceliste

Kelly, S. (2018). *Time is Running Out*. American Petroleum Institute Chief Said in 1965 Speech on Climate Change. <https://www.desmog.com/2018/11/20/american-petroleum-institute-1965-speech-climate-change-oil-gas/>

(Allerede i 1950'erne advarede de første forskere om at CO<sub>2</sub>-udledningen førte til et varmere klima. Truslen blev grundigt beskrevet i rapporten "Restoring the Quality of Our Environment" som den amerikanske præsident Johnson havde fået udarbejdet. Den blev offentliggjort i 1965. Senere samme år citerede bestyrelsesformanden for American Petroleum Institute, Frank Ikard, uddrag af rapporten i en tale til instituttets aktionærer. Han efterlod her ingen tvivl om afbrænding af fossile brændsler var en alvorlig trussel mod klimaet. I øvrigt var den globale opvarmning også et vigtigt tema i Margaret Thatchers tale ved FN's generalforsamling i 1989, <https://www.margaretthatcher.org/document/107817>)

Doleac, J. L. (2017). *New evidence that lead exposure increases crime*. <https://www.brookings.edu/blog/up-front/2017/06/01/new-evidence-that-lead-exposure-increases-crime/>.

(Her refereres til amerikanske undersøgelser. Der er mig bekendt ikke lavet tilsvarende forskning på danske forhold. I Danmark skete der imidlertid også et markant fald i unge mænds kriminalitet ca. 20 år efter at blyet blev fjernet fra benzin. I Danmark skete det i 1990.)

