



**Aalborg Universitet**

**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

## **Bæredygtig byudvikling**

Georg, Susse

*Published in:*  
Erhvervshåndbogen: Grøn lov og praksis

*Publication date:*  
2013

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Georg, S. (2013). Bæredygtig byudvikling. I E. B. Rasmussen (red.), *Erhvervshåndbogen: Grøn lov og praksis* Forlaget Andersen. <http://www.forlagetandersen.dk/produkter/groen-lov-og-praksis?view=contents>

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Erhvervshåndbogen

## Grøn Lov og Praksis



Særtryk af

**"Bæredygtig Byudvikling"**

Af Professor Susse Georg,

Aalborg Universitet, København

**Juli 2013**

## 7.5 Bæredygtig Byudvikling

Af Professor Susse Georg, Center for Design, Innovation og Bæredygtig Omstilling (DIST)  
Aalborg Universitet København  
*sgeorg@plan.aau.dk*

### Indhold

Der er meget, der tyder på, at kampen om fremtidens miljø- og klimaforbedringer og den økonomiske udvikling i høj grad kommer til at udspille sig i byerne. Set i dette perspektiv er der behov for at arbejde med byudvikling på nye måder. Denne artikel redegør for en ny ingeniøruddannelse, dens baggrund og indhold, samt de teoretiske perspektiver, som uddannelsen bygger på.

1. Behov for nyt syn på (by-) planlægning
2. Byudvikling er fastlåst på en ikke-bæredygtig kurs
3. Behovet for nye ingeniør-kompetencer
4. En socio-teknisk tilgang til bæredygtig byudvikling
5. Uddannelsens elementer
6. Planlægning af bæredygtig byudvikling – et spørgsmål om strategisk navigation

### Byernes rolle i fremtidens miljø- og klimakamp

#### 1. Behov for nyt syn på (by-) planlægning

Der er mange faktorer, der har været med til at flytte kampen om fremtidens miljø- og klimaforbedringer og den økonomiske udvikling til byerne, fx den langsommelighed, der knytter sig til de nationale og internationale klimapolitiske satsninger, og fordi flere og flere flytter til byerne, særligt i udviklingslandene. Samtidig med at visse byer vokser, og nogle endda særdeles voldsomt, øges presset ikke alene på ressourcegrundlaget men også på de sociale og politiske systemer.

### 2055: 75 % i byer

I 2055 forventes det, at ca. 75 % af såvel Danmarks som verdens befolkning vil være bosat i og omkring de større byer (RealDania og Mandag Morgen, 2012; Nethersole, 2012). Visse steder, primært i udviklingslandene, taler man om megabyer, dvs. byer med over 10 mio. indbyggere. Udsigten til at stadig flere byer udvikler sig til megabyer gør, at der er behov for dramatiske ændringer i den måde byernes faciliteter og aktiviteter organiseres på.

### Øget pres på byerne

I takt med den tiltagende urbanisering forventes en øget forurening, voksende ressourceknaphed i forbindelse med både vand og mad, samt tiltagende trængselsproblemer, for ikke at tale om de sociale, økonomiske og politiske problemer, som knytter sig til sådanne omfattende befolkningskoncentrationer.

Der vil være mange byer, hvor der vil være behov for at tænke nyt således at byudviklingen bliver mere bæredygtig.

**Ny planlægger-uddannelse**

Der er derfor opstået et behov for at arbejde med byudvikling på nye måder. Den nye ingeniøruddannelse i "Sustainable Cities" ('Bæredygtig Byer'), som udbydes på Aalborg Universitet København er en planlægger-uddannelse. Uddannelsens formål er at uddanne ingeniører, som ikke alene forstår at udnytte de teknologiske muligheder og har en forståelse for de økonomiske og politiske forudsætninger for realisering af forskellige teknologiske tiltag, men som også har kompetencen til at facilitere omstilling til en bæredygtig byudvikling.<sup>i</sup>

**En paradoksal situation**

**2. Byudvikling er fastlåst på en ikke-bæredygtig kurs**

En af de store udfordringer i omstillingen til en mere bæredygtig byudvikling er begrænsning af den globale udledning af drivhusgasser inden for en forholdsvis kort årrække. Sker det ikke, vil det ikke være muligt at holde den globale opvarmning på under 2 grader. Hermed øges risiciene for omfattende ændringer af klodens økosystemer med deraf følgende problemer med vand- og madforsyning, hungerkatastrofer, miljøflygtninge, mm.

Klimaændringer har længe været noget, som hørte fremtiden til. Målinger i maj 2013 af atmosfærens indhold af CO<sub>2</sub> viste imidlertid, at den kritiske grænse på 400 ppm, som er fastsat af FN's Klimapanel, er overskredet. Nu forventes temperaturstigningerne at være endnu højere end de hidtidigt beregnede. Samtidig er der allerede flere tegn på, at visse former for klimaændringer er ved at slå igennem.

**Paradoks: Der sker for lidt, selvom behovet stort**

Udsigten til endnu større temperaturstigninger og dermed mere omfattende klimaændringer øger de i forvejen massive krav til begrænsningen af drivhusgasudledninger og dermed til forbruget af fossile energikilder.

Samtidig befinder mange lande og dermed også mange byer sig i en paradoksal situation: Trods en fortsat enighed blandt mange om at CO<sub>2</sub>-udledningerne skal reduceres, og selvom en lang række af de teknologiske løsninger til at reducere forbruget af fossile energikilder allerede findes, sker der forholdsvis lidt.

Selvom der er mange forskellige aktører i såvel offentlig som privat regi, der arbejder med klimatilpasning, energieffektivisering, udviklingen af clean tech og forskellige former for 'intelligente' løsninger, vidner de fortsatte temperaturstigninger om, at omfanget og hastigheden af den hidtidige indsats ikke har været tilstrækkelig. Hvordan kan det være?

**”Carbon lock-in”**

En mulig forklaring på denne paradoksale situation, hvor vi både vil og kan, men hvor der alligevel ikke sker så meget, kan være at mange lande – og dermed også byerne i de lande – er låst fast i en situation, hvor produktion, transport og forbrug er baseret på en udstrakt brug af fossile brændstoffer. En udvikling, der betegnes som ”carbon lock in” (Unruh 2000, 2002, 2006).

Denne fastlåshed ses som et resultat af de sidste hundrede års samfundsmæssige udvikling, hvor den samvirkende effekt af en lang række teknologiske, sociale og institutionelle forhold har skabt en afhængighed af fossile energikilder; en afhængighed som det tilsyneladende er vanskeligt at blive kvit.

Det er de stigende skalaafkast og ændringer i de relative priser, som udviklingen fører med sig, der anses for at være den drivende mekanisme i fastholdelsen af udviklingen i dette ikke-bæredygtige spor (Unruh 2000). Det er på kort sigt både nemmere og billigere at fortsætte med de kendte teknologier, forsyningsystemer og infrastrukturelle anlæg end det er at ændre dem eller skabe nye udviklingsspor (Garud og Karnøe 2003).

**Byerne er også ”locked in”**

Byer rummer en lang række infrastrukturelle anlæg, der forsyner byernes borgere med bygninger, veje, kloakker, vand, energi, vandrensning mm. Udviklingen inden for hvert af disse områder er kendetegnet ved et stort energiforbrug, jf. fx den megen energi der er bundet i eksisterende bygninger, veje og anlæg samt den energi, som bruges i driften af alle disse anlæg. Set i dette perspektiv er byerne også ’locked in’ på et udviklingsspor, der kendetegnes af en høj CO<sub>2</sub> produktion.

**Flere årsager til denne ’lock in’**

Der er en lang række grunde til at det kan være vanskeligt at ændre ved vores CO<sub>2</sub>-genererende produktions-, transport- og forbrugsmønstre:

**Dyrt med teknologiskift**

**Teknologisk** kan dominerende design, eksisterende komponenter og standardiserede teknologiske strukturer begrænse nye teknologiers kompatibilitet med det eksisterende. Det kan således, relativt set, blive dyrere at introducere nye teknologier.

**Usikre business cases**

Samtidig kan virksomheders ofte veletablerede og velfungerende **organisatoriske** rutiner og eksisterende samarbejdsrelationer virke blokerende overfor at ændre produktionen. De ofte usikre økonomiske implikationer af at foretage sådanne skift understøtter deisen ’if it ain’t broke, don’t fix it’. Hertil kommer forskellige former for (industri) **standarder**, der kan begrænse ’indtrængning’ af nye måder at gøre tingene på.

- Lovgivningsmæssige skift** Man skal heller ikke underkende betydningen af de **lovgivningsmæssige** rammer, der angiver aktørernes rettigheder og pligter og som dermed er medvirkende til at afgrænse de forskellige aktørers handlingsdomæner. Pris- og afgiftsstrukturer er for eksempel ikke 'givne størrelser', men resultatet af en lang række forhandlinger, der afspejler de involverede aktørers interesser og indflydelse. Det derfor også oplagt, at lovændringer mødes af modstand af de aktører, der føler, at deres rettigheder bliver krænkede.
- Aktørenes ønsker** Hertil kommer at de enkelte aktørers **præferencer og forventninger** til den fremtidige udvikling også spiller ind i deres ageren og dermed i udviklingen af alle ovennævnte forhold. Aktørernes præferencer, forventninger og forestillinger om fremtiden er imidlertid et resultat af deres socialisering – groft sagt, deres opdragelse, uddannelse, og erfaring – og kan i høj grad medvirke til at understøtte og fastholde de eksisterende mønstre.
- Socio-tekniske systemer** Vores produktions-, transport- og forbrugsmønstre er således 'resultatet' af en lang række udviklingsprocesser, hvor talrige teknologiske, organisatoriske, økonomiske, sociale og kulturelle forhold ikke alene spiller ind men også spiller sammen. Denne 'sammenfiltret hed' gør, at udviklingen i produktionen, transporten og forbruget betragtes som knyttet til udviklingen af en række socio-tekniske systemer (Hughes, 1987). Andre lignende betegnelser er tekno-institutionelle komplekser (Unruh 2002, 2006) eller tekno-økonomiske netværk (Callon, 1991).
- Det teknologiske kan ikke adskilles fra det sociale** Kendetegnende for sådanne systemer, komplekser eller netværk er, at det teknologiske ikke kan adskilles fra det sociale, idet den viden og de metoder som det teknologiske tiltag bygger på, ikke kan ses uafhængigt af den kontekst, hvori det er udviklet og anvendt. Det tekniske og det sociale er med andre ord to sider af samme sag. Denne sammenfiltrering af de sociale (herunder kulturelle såvel som økonomiske og institutionelle) forhold og det tekniske gør, at sådanne systemer kan få et betydeligt moment og retning (Hughes, 1983).
- Omstilling af de socio-tekniske systemer** Sikring af en bæredygtig byudvikling vil derfor bero på en omstilling af de socio-tekniske systemer, der forsyner byerne med vigtige materielle ydelser, som fx systemer til tilvejebringelse af energi, veje og transport, vand, boliger og andre bygninger, friarealer og andre former for byrum samt til bortskaffelse af spildevand og affald. Udviklingen skal med andre ord skubbes i andre retninger.
- 'Lock-in' holder systemerne på 'plads'** Netop fordi de ovennævnte forhold er stærkt samvirkende, vil det næppe være tilstrækkeligt at ændre ved et enkelt forhold, eksempelvis teknologien, for at initiere en bæredygtig byudvikling. Hertil er de eksisterende produktions-, transport- og forbrugsmønstre 'sammenfiltret' og fastlåst på alt for mange måder.

**Afgiftsændringer ikke nok**

Tænk blot på udviklingen indenfor biltransporten. Trods høje afgifter er danskernes vognpark stadig voksende. Selvom biler generelt er blevet lettere og kører længere på literen, stiger brændselsforbruget. Begge udviklingstræk skal ses i relation til byernes spredning og ændringer i bosætnings- og pendlingsmønstre, som har gjort at mange er stærkt afhængige af bilen, for at hverdagen kan hænge sammen logistisk. Bestræbelser på at begrænse biltransporten samt forbruget af fossilt brændstof (og dermed drivhusgasudledninger) ved fx afgiftsændringer vil derfor sandsynligvis ikke få den ønskede effekt.

**Selvforstærkende barrierer**

Betegnelsen "lock-in" henviser således til de selvforstærkende barrierer i de socio-tekniske systemer, der begrænser virkningen af tiltag, der søger at ændre systemerne. Grunden til at det er vanskeligt at forandre de eksisterende forhold er de mange tekniske, organisatoriske, industrimæssige, sociale og institutionelle forhold, der holder de eksisterende mønstre 'på plads'.

Nogle former for infrastrukturelle anlæg fx motorveje og vandforsyningssystemer har det med at foreskrive bestemte former for adfærd. Selvom det selvfølgelig er muligt, at brugerne opfører sig anderledes end foreskrevet, så er investeringerne i sådanne anlæg så omfattende, at de kan være vanskelige at 'rulle tilbage'.

**Spændingen mellem stabilitet og forandring**

Selvom de socio-tekniske systemer således synes at være ret så stabile, er dette ikke ensbetydende med, at de ikke kan ændres! Udefrakommende chok og systemsvigt kan sætte meget i gang, jf. den store interesse for klimatilpasning som fulgte efter skybruddet i 2011. Samtidig kan forskellige former for kontroverser om fx lokalisering og/eller udbygning af større anlæg problematisere eksisterende 'løsninger' så meget, at det sætter gang i udviklingen af nye alternativer.

De mange samvirkende forhold, der er med til at holde de eksisterende socio-tekniske systemer 'på plads' er ikke uden indbyrdes spændinger. Modsætninger i og mellem de tekniske, organisatoriske, industrimæssige, sociale og institutionelle forhold kan være anledningen til at nogle aktører handler anderledes. Der er således et spændingsforhold mellem det stabiliserende og det destabiliserende. Førstnævnte kan være kimen til sidstnævnte.

**Mange tiltag til at 'bryde ud'**

Der er igangsat mange initiativer i byerne og kommunerne, jf. beskrivelserne i mange af bidragene i denne håndbog og Håndbog om Klimaledelse. Mange har sat ambitiøse mål for, hvornår de vil være CO<sub>2</sub>-neutrale og er gået i gang med klimaplanlægning, strategisk energiplanlægning, mm., mens en række aktører inden for de enkelte sektorer arbejder med at energioptimere både produkter og processer.

Ikke desto mindre så synes det at skorte på tiltag, der går på tværs – af kommuner, af kommuner og forsyningsselskaber, by og land, og på tværs af de socio-tekniske systemer.

**Bæredygtig byudvikling er andet og mere en klimatilpasning**

Selvom klimatilpasning ER en stor udfordring, så indebærer en bæredygtig byudvikling mange andre forhold.

Bæredygtig udvikling defineres som en udvikling, der opfylder den nuværende generations behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare (Brundtland Rapporten, 1987). I bestræbelserne på at konkretisere denne kanoniske definition sondres der ofte mellem 3 dimensioner: miljømæssig, økonomisk og social bæredygtighed.

I by-sammenhæng indebærer dette en sikring af en mere effektiv ressource- og energiudnyttelse, en positiv økonomisk udvikling samtidig med at byen skal være et godt sted at bo.

**Høje ambitioner for fremtiden**

Det skorter imidlertid ikke på ambitionerne, når det drejer sig om hvordan den fremtidig byudvikling skal være – den skal være bæredygtig, grøn, blå, SMART, robust (eller 'resilient', som det hedder på engelsk), og samtidig skal byerne være 'livable'. Det skal være steder, hvor vi har lyst til at bo og 'leve livet' i. Det er store fordringer, og det stiller nye krav til planlægningen af byudviklingen.

**Behov for nye tilgange til planlægning**

En omstilling af byudviklingen så den bliver mere bæredygtig, kræver at planlæggerne tænker på tværs og udvikler mere helheds- og fremtidsorienterede tilgange til byudvikling.

Det er noget af en udfordring, derfor må der uddannes kandidater med nye planlægningskompetencer; kandidater som både er forankrede i og kan gå på tværs af discipliner indenfor ingeniør- og samfundsvidenskab. Dette er grundtanken bag kandidatuddannelsen i "Sustainable Cities".

**3. Behovet for nye ingeniør-kompetencer**

**Ingeniørarbejdet er ikke kun et teknisk anliggende**

Ingeniørarbejdet forbindes ofte med produkt- og teknologiudvikling samt med udbygning og vedligeholdelse af infrastrukturelle anlæg. Det at 'løse et problem' står som noget helt centralt for ingeniørens virke. Samtidig er der mange som betragter dette som udelukkende som et teknisk anliggende (Jørgensen, 2009).

Ud fra en socio-teknisk forståelse af byudviklingen er dette imidlertid en for snæver problemopfattelse; en opfattelse der nemt kommer til at overskygge andre forhold, der er bestemmende for teknologiudvikling og –anvendelsen. Her kan udviklingen af 'clean technology' tjene som et eksempel.

**Clean technology**

Det er ikke nok at have udviklet teknologien. Det kommer den ikke på markedet af. For at dette kan ske, skal man kunne dokumentere og overbevise andre aktører om, at teknologien for det første er 'clean' og at den, for det andet, er de eksisterende teknologier overlegen. Dette drejer sig om mere end at angive de tekniske specifikationer. Det er også et spørgsmål om og på hvilken måde, teknologien vil blive betragtet som værdifuld af kommende brugere. Man skal således have forståelse for, hvordan og hvorfor teknologien betragtes som nyttig og værdifuld.



Udviklingen af 'clean technology' fordrer således at andre – kunder, myndigheder, leverandører – bliver gjort interesserede i teknologien, således at det er muligt at skabe et netværk af interessenter rundt om teknologien, der kan understøtte dens udvikling, anvendelse og dermed også udbredelse. Hertil kræves såvel økonomisk og politisk indsigt som forhandlings- og overtalelsesevne (Doganova og Karnøe, 2013).

Udvikling af teknologi er således langt fra alene et teknisk anliggende. Der er mange andre forhold, man som ingeniør bliver nødt til at kunne håndtere.

Hertil kommer en stribe udfordringer som knytter sig til adjektivet 'bæredygtig'.

#### **Flertydighed**

For det første har selve målsætningen om en bæredygtig byudvikling mange betydninger. Denne flertydighed får ikke alene betydning for udviklingsopgavernes afgrænsning men også for, hvordan 'løsningerne' vurderes. En følge heraf er at (mange af) udviklingsopgaverne vil være vagt definerede, og dermed vanskelige at gå til med kendte løsninger.

#### **Komplekse årsagssammenhænge**

Kompleksiteten i socio-tekniske systemer gør det, for det andet, vanskeligt at gennemskue årsags-virkningssammenhænge. Ofte er årsags-virkningsforholdene ikke så enkle eller lige til, som man foranlediges til at tro, når udviklingsopgaverne afgrænses til at være henholdsvis 'tekniske' og 'sociale'.

#### **Stor usikkerhed ved løsningsvalg**

Netop fordi årsagssammenhænge ikke er enkle, introduceres en tredje udfordring. Der kan være en betydelig grad af usikkerhed forbundet med at afgøre, hvad der er årsagerne til et problem i en af byernes mange systemer og dermed også med at afgøre, hvad der er en hensigtsmæssig 'løsning'.

#### **Temporalitet**

En fjerde udfordring er den temporalitet, der knyttes til Brundtland Rapportens bæredygtighedsdefinition. Hvad er det, der kan opnås på kort, mellem-langt og langt sigt? Denne fremtidsorientering er medvirkende til at øge usikkerheden. Det er på denne baggrund at sikring af en bæredygtig udvikling betragtes som værende en vedvarende vekslen mellem forandring og tilpasning til uforudsete problemer (Freestone, 2012).

#### **Man skal kunne håndtere kendte og 'ondskabsfulde problemer'**

I arbejdet med en bæredygtig byudvikling vil man som ingeniør uden tvivl komme til at arbejde på at finde 'løsninger' til en lang række veldefinerede eller velkendte problemer. Her vil mange af de kendte metoder og værktøjer være tilstrækkelige.

Men samtidig vil det nok også indebære nye og mindre veldefinerede opgaver; opgaver hvortil der kan være mange mulige løsninger, og hvor det kan være vanskeligt på forhånd at afgøre, hvilken der vil være den bedste. I nogle tilfælde kan der være tale om "ondskabsfulde problemer". Disse kendetegnes ved, at de ikke kan defineres klart, og at man ikke kan opstille enkle, entydige løsninger på problemet. Der er ikke én løsning, der er den rigtige. Man kan kun finde løsninger, der er mere eller mindre gode/dårlige (Rittel & Webber, 1973). Det vil sige, at der ikke er nogen nemme løsninger.

#### **AAUs ambition med uddannelsen**

På denne baggrund er ambitionen for Ålborgs Universitets nye kandidatuddannelse i "Bæredygtige Byer" at uddanne kandidater-planlæggere – der kan:

- Identificere problemer i forbindelse med omstillingen af de socio-tekniske systemer til at være mere bæredygtige
- Vurdere konsekvenser heraf
- Innovere, facilitere og implementere bæredygtige løsninger på væsentlige udfordringer i byerne og ift. disses samspil med det åbne land.<sup>ii</sup>

#### **Nytænkning**

Det er en kandidatuddannelse (den eneste i landet), der bygger på et solidt ingeniørfagligt grundlag men er koblet med forståelse for erhvervs- og samfundsfaglige dynamikker samt med et fokus på byer og byliv. Uddannelsen udvikler de studerendes kompetencer til at (ny-) tænke i helheder og arbejde på tværs af disciplinerne. Bæredygtig byudvikling adskiller sig også fra flere af de beslægtede uddannelser ved at være en civilingeniøruddannelse.<sup>iii</sup>

#### **Udvikling af handlingsorienteret viden**

I den aktuelle situation, hvor brugen af fossile brændsler burde begrænses af hensyn til klimaet, hvor der drives rovdrift på klodens ressourcegrundlag, og hvor ulige udvikling og fattigdomsproblemer fortsætter med at vokse, må de socio-tekniske systemer ændres. Dette kræver ikke alene nye klynger af teknologier men også nye organiseringsformer.

Ambitionen er således at uddanne civilingeniører, som kan bidrage hertil med deres viden om både de udfordringer, som byer står over for, årsagerne til disse udfordringer samt mulige tiltag til at tilvejebringe en bæredygtig omstilling af byudviklingen, og de effekter, som disse tiltag kan tænkes at få samt viden om mulige forandringsstrategier, og hvordan disse kan iværksættes.

#### **Forståelse af byen som socio-tekniske kontekst**

#### **4. En socio-teknisk tilgang til bæredygtig byudvikling**

Som det er fremgået af ovenstående lægges der i uddannelsen vægt på en tværfaglig og problemorienteret tilgang frem for en mere mono-faglig teknisk/naturvidenskabelig tilgang.

Vægten lægges på at udvikle de studerendes ingeniørmæssige kompetencer inden for teknik og miljø, særligt med hensyn til at forstå grundvilkårene for udviklingen og driften af fremtidens energisystemer, affald, vand, ressourcer og transport. Samtidig får de en grundig indføring i de institutionelle rammer – de politiske processer og strukturer – for bæredygtig byudvikling, som de færdiguddannede kandidater vil skulle agere indenfor.

### **Bylivets dynamik**

Disse grundelementer i uddannelsen understøttes ved at udvikle de studerendes forståelse for bylivets dynamikker, herunder også erhvervsudviklingen og de strategiske udfordringer byerne står overfor i denne forbindelse, fx en øget satsning på 'clean tech' og grøn erhvervsudvikling.

Ved at få en forståelse for bylivets og erhvervslivets betingelser og udvikling samt for de aktører og interessenter, der agerer i relation til byerne, ikke mindst borgerne, virksomhederne og investorerne, får de studerende bedre mulighed for at udvikle løsninger inden for og på tværs af byens socio-tekniske systemer.

Samtidig arbejder de studerende med en række konsekvensvurderings- og planlægningsmetoder (fx modeller, scenarier), således at de bliver i stand til at beskrive og visualisere mulige udviklingsalternativer.

### **Tilgang til studiet**

På Aalborg Universitet udgør projekt- og problembaseret læring fundamentet for de studerendes indlæring. Her lærer de bl.a. at arbejde analytisk og kritisk med virkelighedsnære problemstillinger. Dette sker ofte i samarbejde med en virksomhed eller offentlig organisation. Samtidig trænes de studerende til at argumentere for deres resultater og formidle dem til andre. Endelig er det med til at udvikle deres evne til at samarbejde og styre projekter.

Projektarbejdet understøttes af kurser, der søger at give de studerende et overblik over en række centrale emneområder. Tilsammen sikrer kurserne og projekterne bredden og dybden i studiet. Det udfordrer og udvikler de studerendes evne til at arbejde på tværs af og bygge bro mellem fagdisciplinerne, men uddannelsen giver dem også mulighed for at skærpe deres profil inden for udvalgte områder.

### **En pragmatisk tilgang**

Netop fordi studiet fokuserer på udviklingen af komplekse teknologiske systemer, hvor man også kommer til at arbejde med sociale, økonomiske og politiske forhold, vil der sjældent findes én rigtig løsning på de forskellige udviklingsopgaver, som en bæredygtig by-omstilling fordrer. Der vil være mange mulige løsninger. De studerende skal sættes i stand til at kunne vurdere og vælge herimellem samt til at kunne overbevise andre om det hensigtsmæssige i deres valg, således at bliver muligt at sikre andres opbakning til den valgte løsning; krav som de vil møde i praksis, når de er færdige med deres uddannelse.

<b>Studiestrukturen</b>	<b>5. Uddannelsens elementer</b> Der er tale om en kandidatuddannelse, som forudsætter en bachelorgrad inden for natur- og ingeniørvidenskab eller geografi. Uddannelsens varighed er to år; organiseret i 4 semestre.
<b>1. semester</b>	<p>På 1. semester er det overordnede tema: organisationers og erhvervslivets rolle i bæredygtige byer. Projekter skrives inden for dette tema.</p> <p>Projektarbejdet understøttes af tre kurser, der beskæftiger sig med henholdsvis:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Udfordringer i planlægning for bæredygtige byer:</b> Kurset giver de studerende en grundlæggende forståelse af de demografiske, miljømæssige, økonomiske, og udviklingsmæssige udfordringer, byerne står overfor i forbindelse med en bæredygtig omstilling.</li><li>• <b>Værktøjer til at fremme udviklingen af bæredygtige byer:</b> Formålet med kurset er at inspirere de studerende til at bruge forskellige værktøjer og tilgange til at beskrive og analysere de udfordringer og muligheder, byerne står overfor i forbindelse med ændringer af de socio-tekniske systemer.</li><li>• <b>Videnskabsteori og metode:</b> Kurset giver de studerende et overblik over en række forskellige perspektiver på samspillet mellem videnskab og teknologiudvikling. Kurset tegner konturerne af ingeniørarbejdets socio-tekniske kontekst og fokuserer på, hvordan ingeniørmæssig viden produceres og valideres.</li></ul>
<b>2. semester</b>	<p>Det overordnede tema som de studerende skal skrive projekter indenfor, er: Bæredygtige byer i et institutionelt og samfundsmæssigt perspektiv. Undervisningen på 2. semester er fokuseret på at udvikle de studerendes viden og kompetencer til at udvikle strategier for byudviklingen, der har en transformativ effekt i forhold til sikring af en mere bæredygtig udvikling af samfundet.</p> <p>Kurser på 2. semester drejer sig om:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Strukturer og systemer i byen:</b> Kurset fokuserer på nogle af de eksisterende systemer og strukturer, der er nødvendige for byudviklingen. Særligt fem systemer er i fokus: energi, bygninger, vand, ressourcer/affald og transport. Kurset undersøger også betingelserne for disse systemers drift. Der lægges vægt på at undersøge de synergier og konflikter, der eksisterer på tværs af de forskellige systemer i de forskellige sektorer.</li><li>• <b>Policy, planlægning og styring:</b> Kurset giver de studerende et overblik over udviklingen inden for planlægning og hvilke implikationer, det har for en række policy områder, styring samt for planlæggerens rolle i disse processer.</li></ul>

- **Miljø-, økonomi- og sociale konsekvensvurderinger:** Kurset giver en indføring i de centrale værktøjer og teknikker, der anvendes internationalt til at analysere de økonomiske, sociale og miljømæssige konsekvenser af forskellige former for udviklingsplaner, fx forundersøgelser, risikovurdering, fremtidsstudier, miljøvirkningsvurdering og strategiske konsekvensanalyser.

### 3. semester

På 3. Semester har de studerende tre muligheder: (1) At få endnu mere 'hands-on' erfaring ved at være i 'praktik' i en offentlig organisation eller privat virksomhed enten i Danmark eller i udlandet, (2) at studere ved et andet universitet eller (3) arbejde på et 'udvidet' projekt, som optakt til arbejdet med det afsluttende speciale/kandidatafhandling.

### 4. semester

I det sidste og afsluttende semester arbejder de studerende med deres kandidatafhandling.

### En stærk praksis-orientering

Igennem de studerendes projekter, som i deres udgangspunkt er problem-baserede, og deres praktikophold lægges der stor vægt på at forstå de konkrete betingelser for en given praksis og på at udvikle forslag til, hvordan praksis kan forbedres.

### 6. Planlægning af bæredygtig byudvikling – et spørgsmål om strategisk navigation

### Udvikling af byerne

Gennem kursusarbejdet præsenteres de studerende for teorier, metoder og værktøjer<sup>iv</sup>, der sætter dem i stand til at beskrive og forstå en lang række betingelser for at byer udvikler sig, som de gør. Dermed får de også en forståelse for, hvad der kan hæmme/fremme udviklingen *af* byerne i en mere bæredygtig retning. Denne viden er nødvendig men ikke tilstrækkeligt. De studerende skal også kunne agere i mange forskellige sammenhænge og være med at forandre byudviklingen. De skal med andre ord være med til at sikre, at udviklingen *i* byerne bliver mere bæredygtig.

### Udvikling i byerne

Igennem projektarbejdet og praktikopholdet får de studerende samtidig en mere praksis-nær forståelse for, hvad det vil sige at skulle gennemføre sådanne forandringer *i* praksis, *i* byerne. Med en teoretisk og metodisk ballast fra ingeniør- og samfundsvidenskaber og kendskab til mange af de udfordringer, som kendetegner praksis, vil de færdige kandidater kunne bidrage til den gradvise transformation af byerne. Behovet er jo, at fremtidens planlæggere også kan navigere strategisk (Hillier, 2011) mellem sociale, tekniske, miljømæssige, politiske og økonomiske 'skær', som der vil være undervejs.

### Strategisk navigation nødvendigt

Strategisk navigation indebærer især forståelse for de situationsspecifikke udfordringer og dilemmaer, der knytter sig til byudvikling samt evnen til at engagere borgere, virksomheder og organisationer i udviklingen af realistiske løsninger. For at dette kan lykkes, må fremtidens planlæggere også besidde evnen til kunne interessere og overbevise flere om nødvendigheden af bæredygtighed af de disse løsninger.

Bæredygtig udvikling i byerne er således forudsætningen for, at man fremover vil kunne tale om en bæredygtig udvikling af byerne.

**Om forfatteren:  
Professor Susse Georg**



Susse Georg, cand.scient., ph.d., er professor ved Aalborg Universitet København, hvor hun indgår i Center for Design, Innovation and Sustainable Transition ([www.cdists.dk](http://www.cdists.dk)). Hendes forskningsinteresser omfatter udvikling af 'clean tech' og bæredygtig byggeri, byudvikling og værdiskabelse samt etablering af markeder for naturressourcer og bæredygtige, klimatilpassede teknologier. Hun underviser i videnskabsteori og metode og planlægning på uddannelsen "Sustainable Cities".

<sup>i</sup> Akkrediteringsrapport for uddannelsen (2011): Kandidat (cand.polyt.) i bæredygtig byudvikling, Studienævn for Planlægning og Geografi, School of Architecture, Design & Planning Aalborg, s. 2.

<sup>ii</sup> Akkrediteringsrapport for uddannelsen (2011): Kandidat (cand.polyt.) i bæredygtig byudvikling, Studienævn for Planlægning og Geografi, School of Architecture, Design & Planning Aalborg.

<sup>iii</sup> AAUs svar til akkrediteringsinstansen.

<sup>iv</sup> Referencer:

Callon, M. (1991), 'Techno-Economic Networks and Irreversibility', in J. Law (eds), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, London, UK: Routledge.

Doganova, L. og Karnøe, P. 2013. The innovator's struggle to assemble environmental concerns to economic worth. DIST working paper, AAU-Cph.

Freestone, R. 2012. Futures Thinking in Planning Education and Research, *Journal for Education in the Built Environment*, 7(1): 8-38.

Garud, R. og Karnøe, P. 2003. "Path Creation as a process of Mindful Deviation." In Garud og Karnøe (eds): *Path Dependence and Creation*. Mahwa: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 1-38.

Hillier, J. 2011. Strategic navigation across multiple planes: Towards a Deleuzian-inspired methodology for strategic spatial planning. *Town Planning Review*, 82(5), 503-527.

Hughes, T. P. 1987. Evolution of Large Technological Systems. In Bijker, Hughes, and Pinch (eds): *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge: MIT Press.

Hughes, T. P. 1993. *Networks of Power: Electrification in Western society, 1880-1930*. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press.

Jørgensen, U., Jakobsen, A. og Christian Clausen. 2009. "Problemløsning i ingeniørarbejdet" i U. Jørgensen (red.): *I teknologiens laboratorium – ingeniørfagets videnskabsteori*. Polyteknisk Forlag.

Nethersole A. *Sustainable Cities: Building Cities for the Future*. Green Media Ltd, 2012. Tilgængelig på [www.sustainablecities2013.com](http://www.sustainablecities2013.com)

Realdania og Mandag Morgen. (2012). 2050: Det bliver et yndigt land – Scenarier for Danmarks Fremtid. København.

Rittel, H. W. and Webbe, M. M. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, 4, 155-169.

Unruh, G. C, 2000. Understanding Carbon Lock-in. *Energy Policy* 28, 817-830.

Unruh, G. C. 2002. Escaping carbon lock-in. *Energy policy*, 30, 317-325.

Unruh, G. C., & Carrillo-Hermosilla, J. (2006). Globalizing carbon lock-in. *Energy Policy*, 34(10), 1185-1197.

# Kort om Grøn Lov og Praksis

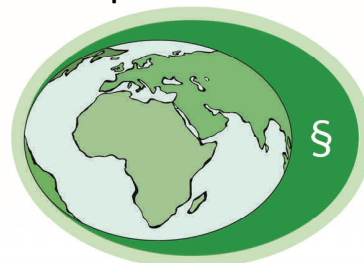
Håndbogen om Grøn Lov og Praksis er en erhvervshåndbog med fokus på nye tiltag indenfor lovgivningen rettet mod at virkeliggøre en grøn omstilling i praksis, samt på erfaringer fra de lovgivningstiltag, der allerede er sat i gang. Håndbogen er et værktøj til ledere, der i deres beslutninger skal kende mulighederne indenfor gældende lov, og den er rettet både mod ledere i dansk erhvervsliv og i de offentlige organisationer. Den grønne omstilling kræver nye ledelsestiltag i alle virksomheder, offentlige såvel som private. Der efterspørges nye kompetencer og værktøjer til at forstå hvordan og i hvilken takt, den grønne omstilling skal indarbejdes i virksomhedernes strategi og praksis.

Erhvervshåndbogen, der har artikler af 29 forfattere, er udgives af Forlaget Andersen. Håndbogen udkommer som abonnement og opdateres 4 gange årligt med nye artikler. Du kan bestille håndbogen som et årligt abonnement til enten den trykte publikation (3480 kr.) eller til internetversionen (2980 kr.) eller til begge dele (3980 kr.) ved at sende en mail til: [era@greenlawandpraxis.dk](mailto:era@greenlawandpraxis.dk)

## Redaktør:



Eva Born Rasmussen,  
Håndbogsredaktør  
Forlaget Andersen  
(Ansvarshavende)  
T: +45 60754376



## Forfattere:

Anders Eldrup		
Anette Juhl	Indkøbschef	Århus Kommune
Barbara Kleinlercher	Miljøingeniør	Grontmij Water & Energy
Bjarke Fønnesbech	Direktør	Delebilfonden
Dennis J. Larsen	Senior Manager	Deloitte
Dorthe Kloppenborg	Projektleder	Økologisk Landsforening
Gitte Krasilnikoff	Partner	Deloitte
Hans Peter Slente	Branchedirektør	DI Energibranchen
Jacob Ladenburg	Seniorforsker	Anvendt Kommunal Forskning (AKF)
John Stefan Olsen	Manuskriptforfatter	Freelance
Jonas Eder-Hansen	Udviklingsdirektør	Danish Fashion Institute
Jørgen Hammer Hansen	Advokat	Kaalund & Partnere
Kamilla Born Frost	Arkitekt MAA	Freelance
Katherine Richardson	Professor	Sustainability Science Centre, KU
Magdalena AK Muir	Ekstern Lektor	Aarhus Universitet
Marina Bergen Jensen	Professor	Skov & Landskab, KU Life
Mogens Moe	Advokat (H), lic.jur.	Horten
Per Rømer Kofod	Segmentchef	ABB
Pernille Hagedorn- Rasmussen	Chefkonsulent	IDA
Rikke Dreyer	Chefkonsulent	SKI, Formand for Forum for Bæredygtige Indkøb
Rikke Kure Wendel	Seniorkonsulent	Deloitte
Svend Hansen	Konsulent	Deloitte
Søren Dyck-Madsen	Klima- og energimedarbejder	Det Økologiske Råd
Søren Stenderup Jensen	Advokat, Ph.D. partner	Plesner
Thorbjørn Sørensen	Teknik- og Miljødirektør	Middelfart Kommune
Torben Hartz	Director	KPMG
Ulrich Borup Hansen	Market Development Manager	EnergiMidt
Ulrik Dahl	Direktør	Eksporthandelen