

# Erhvervshåndbogen

## Grøn Lov og Praksis



### Særtryk

Kapitel 5.2

”Indeklimafokus i grønt byggeri” af

Jette Hagesen, Envice

Oktober 2015

## 5.2 Indeklimafokus i grønt byggeri

Af cand.scient.soc. Jette Hagensen, Envice  
*jette@envice.dk*

### Indhold

Det Åndbare Hus vil teste og dokumentere en byggemetode inden for bæredygtigt byggeri, hvor de anvender diffusionsåbne konstruktioner og materialer med lav afgang af skadelige kemiske stoffer. Målet er at dokumentere, hvordan man kan skabe et godt indeklima og samtidig sikre en meget lav belastning af miljø og ressourcer. Projektet er et bud på, hvordan man kan løse udfordringer som klima, miljø og sundhed inden for byggeriet på en sammenhængende måde.

1. Bæredygtigt med fokus på godt indeklima bliver dokumenteret
2. Hvordan er vi kommet dertil, hvor mainstream byggeri er i dag?
3. Det Åndbare Hus følger et alternativt teknologisk spor
4. Principper og elementer i Det Åndbare Hus
5. Perspektiver for byggebranchen

### 1. Bæredygtigt byggeri med fokus på godt indeklima bliver dokumenteret

#### Behov for løsninger der sammentænker energi, miljø og sundhed

De sidste 30 år er der lavet en del eksperimenter med nye byggemetoder og byggematerialer med henblik på at skabe bæredygtige, sunde, miljøvenlige og energibesparende bygninger.

Behovet for løsninger, der kæder disse ting sammen, er tydeliggjort af, at en hel del lavenergibyggerier fx anvender kemiske fugemasser for at sikre tætheden og ikke tager konsekvente hensyn til miljø og sundhed, men har sit fokus på energi. Det er således velkendt, at der i meget af det eksisterende byggeri er problemer med afgang af fx PCB fra bløde fuger, phthalater fra byggevarer og biocider fra overfladebehandling.

”Et ensidigt fokus på energibesparelser kan gå ud over indeklimaet. Vi har set rigtig mange eksempler på at det er gået galt.”

Geo Clausen, DTU Byg

**Skimmelsvamp i hver 8. bolig**

Der er også alvorlige problemer med fugt og skimmelsvamp i ca. hver 8. bolig i Danmark som følge af fejl i konstruktionen og / eller i driften, eller som følge af uhensigtsmæssig beboeradfærd. Problemer med skimmelsvamp vokser, bl.a. i de almene boliger ses et stigende antal skimmelsager. Alt dette kan udgøre en sundhedsmæssig risiko for bl.a. hjertekar-sygdomme, kræft, infektioner, astma og allergi. Hertil kommer, at 20-40 % af danskerne lider af hovedpine og træthed som følge af dårligt indeklima. Det betyder tab af præstationsevne og indlæringsevne, bl.a. er der i mange folkeskoler meget dårligt indeklima.<sup>1</sup> Der er altså brug for metoder, der minimerer disse sundhedsproblemer, samtidig med at miljø- og energiløsninger optimeres.

**Branchen ønsker dokumentation af nye metoder**

De nyere materialer og metoder inden for økologisk byggeri, der søger at løse byggeriets udfordringer ud fra et helhedssyn, har ikke altid kunnet leve op til de gængse normer og standarder i byggebranchen; fx vil nogle almene boligselskaber ikke acceptere at bygge med komprimerede ubrændte lersten, medmindre der ligger en test af trykstyrke efter gængse standarder.

**Projektet Det Åndbare Hus's bud på en bæredygtig løsning**

I projektet Det Åndbare Hus har virksomheden Egen Vinding og Datter nu fået mulighed for at teste og tilvejebringe dokumentation af deres byggemåde og af en række byggematerialer, som de har udviklet gennem mere end 30 år.

Det handler fx om naturmaling, komprimerede ubrændte lersten, isoleringsmåtter af hør og hamp, og linolie-malede vinduer af kernetræ. De har gode resultater med at bygge sunde bygninger, hvor der er tænkt på bæredygtighed hele vejen rundt. Principperne handler kort sagt om at arbejde med diffusionsåbne konstruktioner og med byggematerialer uden skadelig kemisk afgasning.

En del af den dokumentation der efterspørges, vil blive tilvejebragt i projektet, fx vil der blive målt trykstyrke for en hel lerstensvæg, hvor der hidtil kun har været test af en enkelt sten.

**Hvem er folkene bag projektet?**

Egen Vinding og Datter (EVD) er en fællesskabsorienteret virksomhed, der bygger huse og udvikler og producerer byggematerialer. De mener, at man som erhvervsdrivende og som menneske må være med til at tage et socialt ansvar for sin omverden. Derfor har de fokus på, både hvad der går forud for byggeri og materialefremstilling, og hvad der skal tages hensyn til i forhold til fremtiden, ligesom de arbejder meget med social ansvarlighed og CSR.

Det Åndbare Hus er projekteret af HOUSE arkitekter. Test- og dokumentation udføres i samarbejde med Teknologisk Institut og DTU.

Projektet er støttet af Miljøstyrelsens program for Grøn Teknologi med 2,16 mio. kr., af Realdania med 1,25 mio. kr. og af Den A. P. Møllerske Støttefond med 800.000 kr.

**Energikrise og klimaforandringer har sat en udvikling i gang**

## **2. Hvordan er vi kommet dertil, hvor mainstream byggeri er i dag?**

Som reaktion på energikriser, ressourceknaphed og klimaproblemer har byggebranchen og ansvarlige bolig- og bygningsejere sat mange sejl til for at reducere energiforbruget i byggeriet. Efter oliekrisen i 1973, blev mineraluld rullet ud på lofter og i hulrum; desværre var resultatet ofte, at der kom fugt i konstruktionen, fordi mineralulden ikke kan optage og afgive den fugt, der altid vil være i en bygning bl.a. som følge af damp fra køkken og bad og fra mennesker inde i bygningen.

Dernæst kom dampspærren til, og var med til at mindske dette fugtproblem; men til gengæld blev fugten inde i huset, der nu var mere tæt og velisoleret. Så var man nødt til at installere ventilation, typisk mekanisk ventilation, for at få fugten ud.

**Byggeri med dampspærre er ikke uden risiko**

I langt det meste byggeri bygges der i dag med dampspærre eller dampbremse, der skal sikre, at fugten ikke kondenserer og skaber problemer i konstruktionen. Men det kan være svært at undgå, at der kommer utætheder i dampspærren. Dels når man monterer en dampspærre – her kan det i snævre rum være svært at sikre tætheden; dels vil der ofte være utætheder ved stikkontakter, hvor der dog nu er kommet modeller på markedet, der skulle kunne hjælpe på dette.

Når brugerne af huset senere borer huller til at hænge ting op på væggene, vil mange ikke vide, hvor dampspærren sidder, og man kan så komme til at bore hul i denne. Hvis dampspærren er utæt, vil der være risiko for ophobning af fugt og dermed risiko for udvikling af skimmelsvamp.

**Mekanisk ventilation bør ikke være det oplagte valg**

Et andet problem ved de meget brugte byggemetoder med mekanisk ventilation er, at ventilationsanlæg skal renses og vedligeholdes for ikke at ophobe støv og skabe grobund for skimmelsvamp og derved øge risiko for allergi mv. Og det er jo bare ikke alle, der får rensset anlægget regelmæssigt.

I nogle byggerier er der installeret tekniske anlæg, der er så komplicerede, at mange brugere ikke overkommer at sætte sig ind i, hvordan de skal indstilles. Der er desuden en del brugere, der oplever problemer med støj og træk fra ventilationsanlægget og med lugt fra naboledigheder, der kommer ind i deres lejlighed via ventilationskanalerne.

Desuden bruger ventilationssystemer strøm og samtidig mister en hel del varme ud af huset. Varmegenvinding kan reducere dette tab, men det koster så både strøm og materialer og dermed økonomi i både etablering og drift. Hvis anlægget ikke renses, kan der desuden være et øget elforbrug pga. tilstoppede kanaler. Det vil derfor alt andet lige være bedre, hvis man kan undgå at skabe et behov for mekanisk ventilation.

## En alternativ tilgang

### 3. Det Åndbare Hus følger et alternativt teknologisk spor

Gennem en årrække har folkene bag EVD oplevet disse problemer og søgt at finde bedre løsninger i samarbejde med andre, der beskæftiger sig med økologisk byggeri, bl.a. Landsforeningen Økologisk Byggeri, Teknologisk Institut og andre aktører inden for byggebranchen.

Firmaet har udviklet en række byggematerialer og arbejdet med, hvordan materialerne kan sættes sammen i diffusionsåbne konstruktioner, hvor fugten kan bevæge sig ind og ud gennem vægge og tag. Det er disse principper, de nu vil teste og dokumentere. I stedet for at bygge videre på et ikke-optimalt udviklingsspor, starter de så at sige forfra.



**Illustration 1: Det Åndbare Hus under byggeriet hos Egen Vinding og Datter i Ringsted på Haslevvej 81 (Foto: Jette Hagensen)**

**Åndbare og  
hygroskopiske  
materialer hele vejen  
igennem**

### 4. Principper og elementer i Det Åndbare Hus

Principperne for Det Åndbare Hus er således udsprunget af erfaringen om, at behovet for ventilation er meget mindre i et åndbart hus, selvom det er lufttæt.

Alle materialer der bruges i huset er åndbare (diffusionsåbne). Materialerne er også hygroskopiske, dvs. at de trækker fugt til sig og søger at opnå en fugtmæssig ligevægt, således at der til enhver tid vil være lige meget fugt på hver side af materialet. Dermed ophobes der ikke fugt i konstruktionen med risiko for råd og svamp.

**Materialerne skal  
sammensættes rigtigt**

Når man sammensætter en væg af materialer med disse egenskaber og bygger det op, så materialerne slutter tæt mod hinanden, er det Egen Vinding og Datters erfaring, at der ikke kommer nogen problemer med fugt. Det handler om at sammensætte materialerne på en måde, så fugten kan bevæge sig gennem hele konstruktionen, uden at der ophobes fugt eller opstår andre problemer.

**Materialerne kan bidrage til at stabilisere fugt i indeklimaet**

Materialerne kan samtidig fungere som en buffer, der kan optage og afgive fugten. Det betyder i praksis, at der til enhver tid vil være et godt miljø indendørs, der hverken er for fugtigt eller for tørt.

EVD vil på den måde teste, om det er muligt at bygge et diffusionsåbent hus efter disse principper, uden at der er behov for mekanisk ventilation og uden at der opstår fugtproblemer. Bygningsreglementets krav er at boliger i nye huse skal ventileres, så luftskiftet er på 0,3 liter pr. sekund pr. opvarmede etagekvadratmeter, svarende til, at al luften i boligen udskiftes mindst en gang hver anden time. Projektet vil vise om man kan have et godt (bedre) indeklima uden at leve op til et sådant krav, så kravet evt. kan justeres, hvis metoden viser gode resultater uden at kunne dokumentere præcis dette luftskifte.

**Byggematerialer uden eller med lav skadelig kemisk afgang**

Mange byggematerialer indeholder uønskede kemiske stoffer, der i en periode efter ibrugtagning vil afgasse og medføre problemer for indeklimaet. Der sker typisk afgang fra maling, fra en række spartel- og fugemasser, fra overfladebelægninger og fra produkter, der indeholder lim.

“Der er stigende behov for at deklarere kemikalieindholdet i byggematerialer, der indeholder flere og flere tungt flygtige kemikalier. Indeklimaet er en stor cocktail.”

Professor Lars Gunnarsen, SBI

Projektet handler også om at dokumentere de egenskaber, der er ved byggematerialer, der er udviklet ud fra en målsætning om at undgå skadelig kemisk afgang. Det drejer sig primært om de materialer, som EVD har udviklet og sat i produktion: naturmaling og spartelmasse, lersten og lerpuds, isolering af hør og hamp og linolie-malede vinduer af kernetræ. Derudover anvendes også træ og træfiber, isolering af bomuld og papir, samt strå og gips. Hertil kommer søm, skruer, beslag, PVC frikabler mv.

Gips og lerpuds har ingen afgang af kemiske stoffer, mens naturmaling (linolie-emulsionsmaling) har en meget lav afgang. Træ vil altid have en naturlig afgang, der dog aftager over tid.

**Indeklimamærket vægmaling**

EVDs naturmaling er som en af ganske få danske malinger indeklimamærket. Testen fra indeklimamærkningen viser, at der er en ganske lille afgang de første 10 timer efter påføring. Derefter er der ingen afgang.

**Plastmaling afgiver uønskede stoffer**

Til sammenligning har traditionel vandfortyndbar vægmaling meget afgasning af skadelige kemiske stoffer, så længe den er våd. Hertil kommer, at en meget stor andel af disse malinger bruger konserveringsmidlet methylisothiazolinone (MI), der ifølge bl.a. Astma- og Allergiklinikken ved Gentofte Sygehus er stærkt allergifremkaldende<sup>ii</sup>. MI kan give kraftige allergiske reaktioner, såsom åndedrætsbesvær og hudirritationer. Derfor har de i Det Åndbare Hus valgt at bruge gips, lerpuds og naturmaling indvendigt.

Hvis man vælger materialer med meget lidt afgasning af skadelige kemiske stoffer, er det EVDs erfaring, at man kan skabe et rigtig godt indeklima.

**Brug ikke gips hvor der kan opstå kondens**

Gips er speciel, fordi den holder på vand, der evt. er kondenseret i gipsen, mens de øvrige materialer vil afgive vandet igen. Derfor skal man altid sørge for, at gips er indbygget i konstruktionen på en sådan måde, at der ikke er kuldebroer og dermed risiko for kondens.

**Isolering skal kunne håndtere fugt og livscyklusanalysen skal være fornuftig**

Når man vælger, hvilke isoleringsmaterialer man vil bruge til et bæredygtigt byggeri, er det vigtigt at se på tre ting: er materialerne gode til at håndtere fugt? Indgår materialet i en cirkulær materialeøkonomi og har det en fornuftig LCA (livscyklus)? Og er arbejdsmiljøet i orden?

Ved langt de fleste isoleringsarbejder i Danmark anvendes mineraluld, som jo har bidraget til meget store energibesparelser i bygninger, men som ikke rigtig opfylder nogen af de her nævnte egenskaber. Som alternativ anvendes i Det Åndbare Hus isoleringsmaterialer som papirisolering, isoleringsmåtter af hør, hamp og bomuld og træfiberisolering som fx Homatherm plader. Det er alt sammen gode eksempler på velegnede moderne isoleringsmaterialer til vægge og tag.

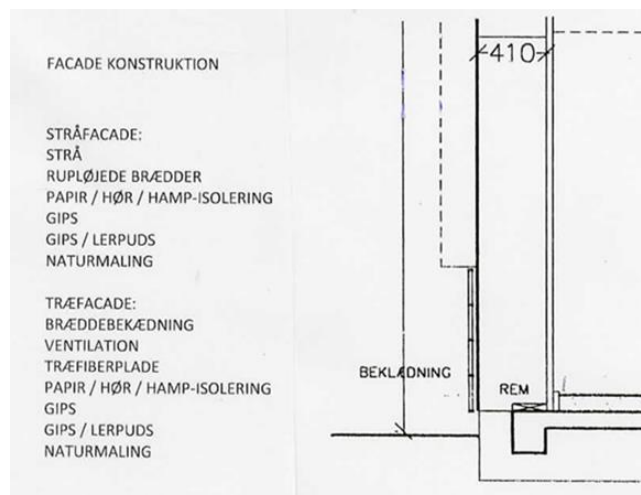
**Brug det rette materiale på rette sted**

I vægge og tag er det afgørende, at alle materialer er gode til at transportere fugt, således at fugt fra indeklimaet kan bevæge sig igennem materialerne.

Som terrænisolering er det nogle andre egenskaber, der er vigtige. Her skal isoleringsmaterialet bl.a. have en bæreevne, der kan klare vægten af fx et lergulv.

**Terrænisolering af opskummet genbrugsglas**

I Det Åndbare Hus har de valgt at bruge opskummet restglas fra Technopor til isolering mod terræn. Det er et tysk produkt, der er fremstillet via genbrug af planglas, som tidligere endte i deponi.



**Illustration 2: Snit af ydervæg. (Kilde: Skitseprojekt af arkitekt Søren Blicher, HOUSE Arkitekter)**

**Konstruktionen**

I projektet afprøves forskellige typer af ydervægge, og der måles på hvor meget diffusion, der kan ske gennem disse. Idéen er at blive klogere på, hvor meget – eller hvor lidt – ventilation man behøver ad andre kanaler.

**Minimering af brandrisiko**

Ydervæggene bygges op omkring et træskelet, som bliver beklædt indvendig med et lag gips og et lag lerpuds, og nogle steder med to lag gips, samt naturmaling. Udvendigt på træskelet monteres en træfiberplade (ca. 20 mm) og et lag rupløjede brædder, hvor der er strå. Det er vigtigt, at strået ligger tæt til brædderne, så der ikke er hulrum. Ved at undgå mulighed for adgang for ilt, minimeres den brandrisiko, der er i traditionelle stråtagskonstruktioner.

**Thermoask med lang holdbarhed og lav vedligeholdelse**

På den nederste del under stråvæggen og på gavlene er der beklædt med brædder af Thermoask, dvs. asketræ der er varmebehandlet - en proces, der tager 48 timer, og som får træet til at holde i op til 60 år. Lader man det være, patinerer det til en sølvgrå nuance. Olierer man det jævnlige, bibeholder det sin varme, mørke lød.<sup>iii</sup>

Mellem plade/ brædder og gipsvæg isoleres nogle steder med papirisolering og andre steder med isolering af hør eller hamp. Isoleringstykkelsen bliver godt 410 mm.

**Hvordan sikres tæthed uden kemiske fugemasser**

Huset vil med disse materialevalg blive åndbart (diffusionsåbent), og samtidig vil det blive vindtæt (tæt for konvektion). Tætheden sikres ved at sætte gipspladerne forskudt, og dække hjørnesamlinger med en plaststrimmel, der monteres mellem de to lag gips. Træfiberpladen og papirisoleringen har også en tæthed, der bidrager til at væggen bliver vindtæt. Der er således ikke behov for yderligere vindbremse. Ved stikkontakter vil der blive anvendt særlige tætte kontakter.



<b>Lersten og lergulve af lokal lerjord</b>	Gulvet er lavet af ubrændt ler behandlet med linolie. Det giver en dyb varm farve, og lergulvet er velegnet til at optage og afgive fugt. I Det Åndbare Hus er der lergulve i hele stueetagen, og alle væggene bliver muret op af komprimerede lersten og pudset med lerpuds.
<b>God LCA for ler som byggemateriale</b>	Valget af ler skyldes bl.a. at livscyklusvurderingen af ler som byggemateriale er ualmindelig god. Lerjord er en ubegrænset ressource, der findes alle vegne. Det modsatte gælder for rødler og blåler, som bruges til brændte mursten, det er i dag er en knap ressource.
<b>Lavt energiforbrug ved fremstilling</b>	Anvendelse af ler til byggeri er en meget ren proces uden tilsætningsstoffer, og energiforbruget til komprimerede lersten er i fremstillingsfasen kun 1/20 af den energi, der bruges ved fremstilling af fx beton eller brændte mursten. CO <sub>2</sub> udslippet er derfor reduceret ganske betydeligt.
<b>Høj recirkulation</b>	Alt spildmateriale kan genbruges, og ved nedrivning kan lerjorden gå direkte tilbage til naturen. Man kan endda presse lerstenene på stedet og derved reducere transporten.
<b>Godt arbejdsmiljø og gode egenskaber i indeklimaet</b>	Desuden er arbejdsmiljøet godt. Der er ikke er problemer med, at materialet ætser huden, som kalk og cement gør. Og så har ler jo nogle rigtig gode egenskaber i bygningen. Ler kan optage og afgive fugt og varme og bidrager derved til et godt indeklima. Lersten vejer en halv gang mere end almindelige mursten, og stenens tyngde forbedrer væggenes lyddæmpende egenskaber.
<b>Vinduer med lang levetid og lave krav til vedligehold</b>	<p>De døre og vinduer der bliver sat i Det Åndbare Hus er produceret på EVDs vinduesfabrik. Vinduer var faktisk det første byggeprodukt, som firmaet satte i produktion sidst i 1980'erne. EVD var motiveret af at have erfaret, at de fleste vinduer på markedet var konstrueret på en måde, så de rådne op efter 15 år. EVDs mål var at producere et vindue med lang levetid og lille behov for vedligeholdelse, som samtidig ikke skabte problemer i form af affald ved nedrivning af bygningerne.</p> <p>EVD Vinduet er lavet af kernetræ fra langsomt voksende fyrretræer fra Lapland, der stadig er en rigelig ressource. Træerne er 100-150 år gamle og har en kerneandel på 85-100 %. Den ende af træet med den største kerneandel bliver brugt til bundstykkerne og det nederste af vinduet, som er mest udsat for råd.</p>
<b>Høj andel af kernetræ</b>	Ved at anvende langsomt voksende harpiksholdigt kernetræ og behandle dem med linoiemaling er holdbarheden erfaringsmæssigt mere end 100 år. Alle dele kan ved nedrivning skilles ad og bortskaffes.

**Vinduerne kan holde i mere end 100 år**

Vinduerne imprægneres ikke med giftige imprægneringsvæsker, men sprøjtemales 3 gange med linolie-maling. Linolien trænger ind i træet og den hærdner ved iltning og udvider sig under hærdningen, så porerne i træet lukkes for fugtindtrængning.

**Anbefalet vedligeholdelse hvert 10. år**

Denne fremstillingsmetode giver vinduerne en meget lang holdbarhed og en minimal vedligeholdelsesfrekvens. Det anbefales, at vinduerne vedligeholdes ved hvert tiende år at køre den udvendige side af vinduet over med en klud fugtet med linolie.

**Naturmaling med indeklimatest**

EVD har gennem mere end 20 år udviklet og produceret miljøvenlig linolieemulsionsmaling også kaldet Naturmaling til vægge og lofter. Naturmalingen er fri for organiske opløsningsmidler og for konserveringsmidlet MI og andre skadelige stoffer. Den er desuden diffusionsåben, hvilket betyder, at den kan bidrage til en sund fugthåndtering, og at den spiller rigtigt godt sammen med moderne isoleringsmaterialer.

**Test med og uden beboere igennem to år**

**5. Perspektiver for byggebranchen**

Projektet, der omfatter byggeri af testhuset, samt test og dokumentation af de metoder og materialer, der indgår i huset, kan have perspektiver for store dele af byggebranchen.

Undervejs i byggeriet er der bygget en række følere ind i huset, der skal bruges til gennemgribende test og dokumentation. Der vil blive målt på indeklima, fugt og afgang fra de forskellige materialer. Målingerne vil forløbe over to år. Det første år er huset ubeboet, hvorefter en familie flytter ind. Det lange tidsforløb sikrer samtidig, at der bliver målt på de udsving, der vil være som følge af årstidernes skiftet. Desuden bidrager DTU med en række livscyklusvurdering af materialer.



**Illustration 3: Både trådløse følere (foto) og følere tilsluttet med ledninger er monteret bag isoleringen i begge etager og i gulvet i Det Åndbare Hus. (Foto: Per Sørensen, Egen Vinding og Datter)**

## Håber på ændring af krav til ventilation

Egen Vinding og Datter håber, at projektet vil kunne levere den nødvendige dokumentation til at bane vejen for en ændring af Bygningsreglementet. Hvis kravet til mekanisk ventilation kan kvalificeres og dermed reduceres ved at bygge åndbare konstruktioner, vil man kunne spare både el, materialer og penge og samtidig skabe et bedre indeklima.

Men dokumentationen ligger der ikke endnu. Test og målinger bliver sat i værk i oktober 2015 efter indvielsen af huset og en periode med åbent hus, hvor interesserede kan se bygningen, inden den lukkes af for at testene kan gennemføres.

”Vi håber at kunne dokumentere, at vi ved at bygge huset åndbart, dvs. med diffusionsåbne konstruktioner, kan slippe for de indeklimaproblemer, der desværre er i mange huse, som er bygget efter de fremherskende byggemetoder. Samtidig anvender vi afgasningsfrie materialer i så vid udstrækning som muligt. Målet er at skabe et rigtig godt indeklima i vores bygninger og samtidig sikre en minimal miljøbelastning.”

Lars Jørgensen, direktør i Egen Vinding og Datter

Se evt. <http://egenvinding.dk/project/detaandbarehus/> for yderligere information om projektet.

## Om forfatteren:



Jette Hagensen, konsulent/indehaver af Envice, cand.scient.soc. i geografi og forvaltning

Jeg har arbejdet med miljø og klima i regi af bl.a. kommuner, Agenda 21 centre og i miljøorganisationen Det Økologiske Råd, samt på universiteter og tværgående projekter. Jeg er i dag selvstændig konsulent og arbejder med grøn omstilling, herunder formidling om klima, miljø og udvikling. Jeg har lavet undervisningsmaterialer til gymnasiet, samt rapporter, publikationer og artikler om bæredygtigt byggeri, landbrug, fødevarer, klima, miljø og natur, samt udvikling i det Globale Syd. Jeg har også bidraget til filmprojekter om bæredygtigt landbrug og fødevarerforbrug. Jeg arbejder p.t. som konsulent for projektet Det Åndbare Hus.

Se [www.envice.dk](http://www.envice.dk) og [www.egenvinding.dk/project/detaandbarehus/](http://www.egenvinding.dk/project/detaandbarehus/)

---

<sup>i</sup> Kilde: Lars Gunnarsen, SBI på CISBO konference om indeklima d. 25.8.2015

<sup>ii</sup> Se <http://www.b.dk/nationalt/allergikere-pas-paa-mi>

<sup>iii</sup> Se <http://www.moelven.com/dk/Produkter/Udvendig-trabekladning/>

# Erhvervshåndbogen ”Grøn Lov og Praxis”

”Grøn Lov og Praxis” er en erhvervshåndbog rettet mod mellemledere og topledere i dansk erhvervsliv og i det offentlige. 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 er et værktøj til ledere, der i deres beslutninger skal kende mulighederne indenfor gældende lov. Fokus er på nye tiltag indenfor lovgivningen rettet mod at virkeliggøre en grøn omstilling i praksis, samt på indsamling af erfaringer fra de lovgivningstiltag der allerede er sat i gang.

Erhvervshåndbogen udgives af Forlaget Andersen 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)

Uafhængig klima- og ledelsesrådgiver

T: +45 60754376

[era@greenlawandpraxis.dk](mailto:era@greenlawandpraxis.dk)

# Erhvervshåndbogen "Grøn Lov og Praksis"

## Forfattere (udvalg):

Anders Eldrup		
Anette Juhl	Indkøbschef	Århus Kommune
Anne Gadegaard	Programme Director	Novo Nordisk A/S
Anne-Sophie Villumsen	Direktør	Zenz
Barbara Kleinlercher	Miljøingeniør	Grontmij Water & Energy
Birgitte Refn Wenzel	Advokat	Mazanti-Andersen, Korsø Jensen og Partnere
Bjarke Fønnesbech	Direktør	Delebilfonden
Camilla Crone Jensen	Project Manager	Novo Nordisk A/S
Christian Ege	Sekretariatsleder	Det Økologiske Råd
Christian Jarby	Seniorrådgiver	Det Økologiske Råd
Connie Hedegaard	Klimakommissær	EU
Claudia Sick	Cand.Scient.	Plastic Change
Dennis J. Larsen	Senior Manager	Deloitte
Dorthe Kloppenborg	Projektleder	Økologisk Landsforening
Elinor Bæk Thomsen	Kontorchef	Region Midtjylland
Esebeth Gerner Nielsen	Rektor	Designskolen Kolding
Gitte Krasilnikoff	Partner	Deloitte
Hans Peter Slente	Branchedirektør	DI Energibranchen
Jette Hagensen	Konsulent	Envice
John Stefan Olsen	Manuskriptforfatter	Freelance
Jonas Eder-Hansen	Udviklingsdirektør	Danish Fashion Institute
Joy Vasiljev	Direktør	The Organic Company Aps
Jørgen Hammer Hansen	Tidl. direktør	Søfartsstyrelsen
Kamilla Born Frost	Arkitekt MAA	Freelance
Katherine Richardson	Professor	Sustainability Science Centre, KU
Lene Krabbesmark	Klimakoordinator	Guldborgsund Kommune
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
Peter Bjerregaard	Cand.soc.	Klimarådgiver
Rikke Dreyer	Chefkonsulent	SKI, Formand for Forum for Bæredygtige Indkøb
Rikke Kurre Wendel	Seniorkonsulent	Deloitte
Steen Gade	Medlem af Folketinget (SF)	Folketinget
Steen Lindby	Vice President, Group R&D	Rockwool Int. A/S
Susse Georg	Professor	Aalborg Universitet
Søren Dyck-Madsen	Klima- og energimedarbejder	Det Økologiske Råd
Søren Stenderup Jensen	Advokat, Ph.D. partner	Plesner
Thorbjørn Sørensen	Teknik- og Miljødirektør	Middelfart Kommune
Tina Unger	Programleder	Lejre Kommune
Torben Hartz	Director	Ernst & Young
Uffe Elbæk	Medlem af Folketinget	Folketinget
Ulrich Borup Hansen	Afdelingschef	Orbicon Informatik A/S
Ulrik Dahl	Direktør	Eksporthandelen

# Læs mere i Erhvervshåndbogen "Grøn Lov og Praksis"

I oktober 2015 udgaven af "Grøn Lov og Praksis" kan du også læse om:

## Installer flere varmepumper!

Det går godt med at få vedvarende energi ind i den danske energiforsyning, og i 2020 forventes det, at ca. 50 % af vores el er produceret på vindkraft. Problemet er, at det går knapt så hurtigt med at udnytte denne elektricitet på en intelligent måde. En af de oplagte anvendelser for elektriciteten er i eldrevne varmepumper i boliger og erhverv. I forbindelse med boligvarmepumper er der brug for målrettede afgiftslempelser på el eller tilskud og skattefradrag i forbindelse med installation af varmepumperne for at sikre varmepumperne større markedsindtrængning. For at øge udnyttelsen af overskudsvarme i erhverv via fx varmepumper, er der brug for en tydeliggørelse af afgiftsreglerne og for at uddanne rådgivere m.fl. i energiforbrug og energibesparelser samt udnyttelse af overskudsvarme i virksomheder. Det skriver seniorrådgiver Christian Jarby, Det Økologiske Råd i artiklen "Varmepumper til boliger og erhverv".

Hør mere om håndbogen ved at sende mail til [era@greenlawandpraxis.dk](mailto:era@greenlawandpraxis.dk)