

Bæredygtigt byggeri

- sådan kommer du fra tanke til handling



Kursuskompedium efterår 2021

Introduktion til Kompendiet

Hjørring Kommune er en del af S2C-projektet, som har til formål at forankre bæredygtige tiltag i vores daglige arbejde i offentlige byggeprojekter.

Det er et EU-projekt, hvor vi arbejder sammen med vores partnere i Aalborg, Norge og Sverige for at udvikle og udveksle nye metoder og idéer til at skabe flere og mere bæredygtige offentlige byggerier.

I regie af projektet har vi som opgave at udvikle en forankringsmodel, som skal sikre en forandret tankegang i de offentlige administrationer ift. at indtænke mere bæredygtighed ind i projekter. Det gjorde vi blandt andet ved at afholde vores kursusforløb "Bæredygtigt byggeri – sådan kommer du fra tanke til handling". Formålet med kurset var både at inspirere og give deltagerne konkrete værktøjer og strategier til, hvordan man kommer i gang med cirkulær renovering.

Samtidig vil vi gerne skabe et netværk i de nordjyske kommuner omkring cirkulært byggeri. Netværket skal give muligheden for at udveksle erfaringer indenfor metoder og materialer i bæredygtigt byggeri.

Baseret på kursusrækken og det nystartede netværk har vi nu udarbejdet dette kompendie. Kompendiet skal være en støtte til dig, når du tager snakken omkring bæredygtigt byggeri op med dine kolleger, som muligvis ikke var med til kursusrækken. Den består af en sammenfatning af de vigtigste budskaber fra de enkelte moduler, deltagerlisten fra kursusrækken, spørgsmål der blev stillet undervejs og gode råd og links, som forhåbentlig kan hjælpe dig videre i dit fremtidige arbejde med bæredygtigt byggeri.

Mange hilsener

Susanne Smed og Jana Fleischer

Anlæg og Bygherrerådgivning
Hjørring Kommune

Flere informationer omkring projektet findes her:
<https://www.s2c-eu.com/>

Indhold

Modul 1: Bæredygtighed(er) for alle	4
Om Transition	4
FNs verdensmål - fra global vision til Nordjysk initiativ	4
Workshop	5
Modul 2: Designvalg og genbrug af materialer	8
Spørgsmål, tanker og udfordringer	10
Modul 3: Materialevalg med LCA	12
Hvad er livscyklusvurdering (LCA)?	12
Hvad kan LCA bruges til?	12
Hvad er forudsætning for at udføre LCA?	12
Modul 3: Certificering og materialer	14
Spørgsmål	15
Erfaringer	16
Modul 4: Bæredygtige udbud	18
5 gode råd for udbudsmateriale	18
Forslag til tildelingskriterier	18
Modul 5: Bæredygtig bygningsdrift	19
Hvilke værktøjer/systemer anvender du i dag for at sikre bæredygtigt bygningsdrift?	20
Spørgsmål og bemærkninger	20
Modul 6: Forandringsledelse	21
Brændende platform	22
Moduldeltagernes besvarelser	23
Gode råd	24
Wiki	25

Modul 1: Bæredygtighed (er) for alle

Om Transition

Transition rådgiver og faciliterer processer inden for bæredygtig strategi, cirkulær økonomi og grøn omstilling.

Transition er et interdisciplinært konsulenthus, der arbejder på tværs af brancher, private virksomheder og offentlige institutioner i transitionen til det bæredygtige samfund. Vi kobler tekniske beregninger og bæredygtig strategi med Design Thinking og antropologiske undersøgelser – fordi mennesker skal realisere forandringerne.

Transition har bæredygtighed i byggeri som spidskompetence og har arbejdet med dette emne siden virksomheden blev etableret i 2014. Der er i dag 17 bæredygtighedseksperter ansat i Transition. Vores team består af forretningsudviklere, energirådgivere, ingeniører, konstruktører, designere og antropologer, og vi er baseret både i Aarhus og København. Vores medarbejderprofiler er bredt sammensat for at give de bedste forudsætninger for tværfaglighed og nytænkning i opgaveløsningen.

I Transition tror vi på, at et stærkt fundament er grundlaget for et succesfuldt projekt. Igennem grundige kortlægninger skaber vi overblik, ved strategisk rådgivning identificerer vi de kreative løsninger, og gennem implementering sikrer vi, at vi leverer operationaliserbare og konkrete løsninger.

FNs verdensmål - fra global vision til Nordjysk initiativ

I september 2015 vedtog FN 17 bæredygtighedsmål, også kaldet FNs verdensmål. Verdensmålene udgør 17 individuelle mål og 169 delmål, der forpligter FN's 193 medlemslande til bl.a. at stoppe sult og fattigdom, reducere uligheder, omstille til ansvarlig produktion og sikre livet i havet.

De 17 verdensmål spænder bredt og samlet er de så at sige en global vision, der har til hensigt at sikre fred og skabe social, økonomisk og miljømæssig udvikling, både på tværs af medlemslandene og gennem national implementering i de enkelte lande.

Selvom alle verdensmålene er relevante er der nogle verdensmål vi i den vestlige verden har sværere ved at implementere end andre. Et af disse verdensmål er verdensmål 12 – 'Ansvarligt forbrug og produktion'. Verdensmål 12 handler om at reducere menneskets aftryk og understøtte bæredygtig udvikling ved at ændre på den måde, der produceres og forbruges varer og ressourcer på, fx ved at øge genbrug og genanvendelse for derigennem at kunne reducere affald og minimere miljøomkostninger.

Cirkulær økonomi er en essentiel tilgang til at løse udfordringerne ved implementering af verdensmål 12 for industrier, virksomheder og forbrugere. Ved cirkulær økonomi holdes materialer og produkter i et kredsløb, hvor de kontinuerligt repareres, deludskiftes, genbruges og genanvendes for at bevare deres højeste værdi længst muligt. Med tilgangen åbnes muligheder for, at ressourcer, der ellers ville være endt som affald, fx kan indgå i produktion igen eller som nyt input i et helt andet kredsløb.

Workshop

Formål og fremgangsmåde:

Arbejdet med bæredygtighed kræver samarbejde, og handling. Workshoppens øvelserne har til formål at nedbryde barrierer for at nå fra tanke til handling i arbejdet med bæredygtighed, samt synliggøre hvad vi hver især kan gøre i vores daglige rolle, og hvor vi har brug for støtte eller samarbejde med kollegaer eller partnere. Øvelserne kan gennemføres individuelt, men vi opfordrer til at samle et tværfagligt team; fx dine daglige kollegaer eller kollegaer fra andre afdelinger. For at få sparring på tværs af positioner og afdelinger, og skabe forankrede løsninger. Hvis I er flere end 7 deltagere printes ekstra sætworksheets.

I skal bruge:

- Printet sæt afworksheets (7 personer per sæt, print evt. flere)
- Post-its i forskellige farver
- Tuscher / kuglepenne at skrive med

Øvelse 1: Få indsigt i vores nuværende aktiviteter

Før vi kan ideudvikle på løsninger og sætte konkrete mål, må vi først forstå vores status quo: Hvad gør vi allerede? I øvelse 1 kortlægger vi nuværende primære aktiviteter og give indsigt i hinandens aktiviteter.

Status quo: Hvilke primære aktiviteter har du i dit daglige job?

- Vælg hver en farve post-it, det er nu din farve.
- Skriv dit navn og stilling.
- List dine primære aktiviteter i din daglige rolle.



Få indsigt i vores nuværende aktiviteter

ØVELSE 1

STATUS QUO: HVILKE PRIMÆRE AKTIVITETER HAR DU I DIT DAGLIGE JOB?

- Vælg en farve post-it, det er DIN farve.
- Skriv dit navn og stilling.
- List dine primære aktiviteter i din daglige rolle.

NAVN:

STILLING:

MINE PRIMÆRE AKTIVITETER ER...

NAVN:

STILLING:

MINE PRIMÆRE AKTIVITETER ER...

NAVN:

STILLING:

MINE PRIMÆRE AKTIVITETER ER...

Øvelse 2: Evaluering af nuværende aktiviteter

I øvelse 2 evalueres aktiviteterne indflydelse på bæredygtighed og der opfordres til diskussion mellem deltagerne: Hvor og hvorfor er det svært? Hvordan kan aktiviteterne blive mere bæredygtige?

(Flyt dine post-its fra øvelse 1 til øvelse 2)

- Placer dine nuværende aktiviteter på skalaen: Hvor stor indflydelse har aktiviteterne på bæredygtighed i dag?
- Diskuter hver aktivitet: Kan aktiviteten blive mere bæredygtig, og hvordan? Er der barrierer for at komme fra tanke til handling?



Evaluering af nuværende aktiviteter

ØVELSE 2

EVALUER JERES NUVÆRENDE AKTIVITETER.

a) Placer nuværende aktiviteter på skalaen: Hvor stor indflydelse på aktiviteterne på bæredygtighed?

b) Diskuter hver aktivitet: Kan aktiviteten blive mere bæredygtige, og hvordan? Er der barrierer for at komme fra tanke til handling?

Positiv miljøeffekt



Negativ miljøeffekt

Øvelse 3: Vores handlingsplan - Fra tanke til handling

At arbejde med bæredygtighed kræver tværfagligt samarbejde og indsatser i daglige opgaver og ved langsigtet strategi. I denne øvelse sættes konkrete mål og behov for støtte og samarbejdspartnere defineres.

Lav jeres egen handlingsplan for at fremme bæredygtighed i jeres aktiviteter, og nå fra tanke til handling. Snak sammen på tværs af jeres fagligheder så I hver især får sparring på jeres konkrete aktiviteter.

- Hvad kan du gøre i DIN daglige rolle for at dine aktiviteter bliver mere bæredygtige?
- Hvilke aktører eller kollegaer har du brug for som støtte eller samarbejdspartner? Skriv minimum én handling per person - gerne flere.



Vores handlingsplan - Fra tanke til handling

ØVELSE 3

LAV JERES EGEN HANDLINGSPLAN FOR AT FREMME BÆREDYGTIGHED I JERES AKTIVITETER, OG NÅ FRA TANKE TIL HANDLING

a) Hvad kan du gøre i DIN daglige rolle for at dine aktiviteter bliver mere bæredygtige?

b) Hvilke aktører eller kollegaer har du brug for som støtte eller samarbejdspartner?

Skriv minimum én handling per person - gerne flere.

Navn og din rolle	Handling	Støtte / samarbejde
Jeg hedder...	Vil jeg gøre...	Jeg har brug for...
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		
Jeg hedder...		
I min rolle som...		

Malene Køster Lasthein

Områdeansvarlig for Cirkulær Økonomi, Transition ApS

53 62 65 40

malene@transition.nu

www.transition.nu

Modul afholdt den: 23. september 2021



Transition

Modul 2: Designvalg og genbrug af materialer

Byggematerialer har en stor betydning for bygningers klimaaftryk gennem alle bygningens livscyklusfaser. De rette design- og materialevalg kan dermed bidrage til at reducere en bygningens klimaaftryk gennem levetiden og understøtte både affaldsforebyggelse og reduktion i affaldsmængderne. Kommunerne er landets største bygherrer og har dermed et stort potentiale for at tænke nyt og arbejde med bæredygtige eller cirkulære løsninger i byggeri og anlæg. Ved at fremme genbrug og genanvendelse af gamle byggematerialer fra egne renoverings- og nedrivningsprojekter i nybyggeri kan kommunerne bidrage til, at vi opnår et effektivt marked for cirkulære løsninger i Danmark og knækker affaldskurven. At bygge med genbrugte byggematerialer er stadig i sin vorden, men der findes første erfaringer og en række værktøjer, der kan bidrage til, at man kan komme fra tanke til handling.

En **klar målsætning for byggeriet** er afgørende for at sikre, at cirkulær økonomi eller bæredygtighed bliver prioriteret igennem hele processen. Bygherren skal derfor tidligt i processen formulere en klar målsætning, fx "byggeriet skal rumme genbrugte og genanvendte materialer" eller "byggeriets samlede CO₂-belastning skal reduceres". **Tidlig inddragelse af aktører** i processen er nøglen til at få idéer og overvejelser til bæredygtighed i projektet modnet og oversat til konkrete valg og krav til det enkelte byggeprojekt.

LCA er en beregning af miljøpåvirkninger og kan bruges som parameter ved materialevalg, men skal ikke stå alene. LCA kan benyttes til at sammenligne miljøaftrykket for en bygning eller bygningsdel med en anden og kan dermed benyttes til at **prioritere bygningsdesignet** ud fra et miljøperspektiv. Det skal ses i sammenspil med fx overvejelser om levetider, robuste materialer og materials funktionalitet. Der findes en række tekniske løsninger/håndteringsmuligheder for brugte byggematerialer i branchen. Især genbrug af byggematerialer har stor effekt på miljøaftrykket for en bygning.

For at synliggøre, indtænke samt stille krav til brug af ressourcer fra egne projekter skal der arbejdes med ressourcekortlægning. **Ressourcekortlægning** er et essentielt værktøj til bedre ressourceudnyttelse ved bæredygtig renovering og nedrivning. Kortlægningen giver et detaljeret overblik over materialer egnet til genbrug, genanvendelse og materialenyttiggørelse. Det er afgørende for anvendeligheden af en ressourcekortlægning, at den udføres i projektets indledende fase i kombination med eller forlængelse af en miljøkortlægning af bygningen. Sammen udgør disse kortlægninger grundlaget for den efterfølgende planlægning af renoverings- eller nedrivningsindsatsen og beslutningerne om håndtering af materialerne, fx i et nyt byggeprojekt. Kortlægningerne er et vigtigt dokumentationsmateriale ved udbud af renoveringen eller nedrivningen.

Krav i udbud er løftestangen for bygherren for at realisere målsætninger og ønsker om genbrug og

genanvendelse. For eksempel kan man i udbud arbejde med tildelingskriterier, der er rettet mod genbrug, genanvendelse og ressourceoptimering eller minimering af CO₂-aftryk.

Markedet for genbrugte byggematerialer er endnu ikke modent, og der er fortsat udfordringer og dilemmaer, som der skal løses i praksis. Bl.a. spænder dokumentation af genbrugsmaterialer og logistikken/forsyningssikkerheden ben. Der arbejdes i branchen på at implementere **materiale- og bygningspas** som værktøjer, der kan bidrage til at løse udfordringer med bl.a. dokumentation af genbrugsmaterialer. De kan dog ikke stå alene. Der findes eksempler på dokumentation af ressourcekortlægningen, udfaldskrav og kvalitetssikring af materialerne ved genbrug og genanvendelse. Det kan være i form af fotodokumentation, skemaer til kvalitetssikring, veje- og aftalesedler m.v.

Materialebank og genbrugsbørs ses som en del af løsningerne for at matche udbud og efterspørgsel af materialer samt at sikre oplagringsmuligheder for materialer, der ikke kan anvendes på stedet igen.

Anke Oberender

Forretningsleder
Teknologisk Institut

Modul afholdt den: 30. september 2021



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Spørgsmål, tanker og udfordringer

Udfordre branchen/samarbejdspartnere:

- Det der kan lade sig gøre, skal udfordres, hvis man ønsker udvikling. Evt. Kræver det, at man selv skal lave lidt research og ikke bare tror på, at fx håndværker siger, at det ikke kan lade sig gøre.
- ➔ udviklingen i området sker meget hurtig, så man skal altid være obs. På nye udviklinger.

Hvem tager ansvar/garantien for genbrugsmaterialer?

- Det skal ikke være kun entreprenør eller håndværker, der skal tage garantien. Kommunen skal også være villige til at overtage den.
- Risiko og ansvar er en stor udfordring ift. at bygge bæredygtig?
- Hvordan forsikrer vi genbrugsmaterialer? --> Vi mangler løsninger; muligvis hjælper mere dokumentation

Udbud:

- Hvordan indarbejder man omkostninger for bæredygtighed ind i udbud?
- Begyndt at indtænke genbrug/CØ så tidlig som muligt
 - Svenskerne har gode erfaringer med det.
- Circlehouse lab + danske arkitekter har lige udgivet nye udbudsparadigmer til CØ

Hvordan får vi politisk opbakning?

- Hjørring kommune skal levere to prisoverslag til politikkerne, hvor de må vælge fra: en traditionel (billigst pris) og en med blik på hele levetiden/ cirkularitet.
- Fortælle de gode historier

Hvilke materialer kan vi genbruge?

- Vigtigt at kræve en klassificering af genbrugstegl - så de netop er styrketestet. Der er stor forskel på tegl kvalitet gennem tiderne.
- Værdisætning af genbrugsmateriale ikke kun er et spørgsmål om styrke og holdbarhed, men også den storytelling om, at vi bygger historien videre, når vi anvender de patinerede materialer. Det har en stor branding værdi.
- Der bygges flere bygninger pt med genbrugssten som facader. Så det skulle være testet.
- Beskyttende patina af mursten bliver skaret væk under rensning for genbrug. Mindre holdbarhed.
 - Forslag: Kan man udfordre arkitekter at bygge længere udhæng for at beskytte mursten?
 - Er patinaen virkelig væk? Kunne testes som del af kvalitetskontrol

Lagerplads:

- Hvordan kan man lager materialerne?
 - Hjørring overvejer bygninger i tomkørsel
- Hvad sker med materialerne efter de bliver afhentet, fx efter nedknusning af beton. Bliver det genanvendt, hvis ja, hvor?
- Vesthimmerland Kommune har en lagerplads til genbrugsmaterialer à Hvad og hvordan?

Hvilken viden har vi brug for at komme videre med bæredygtighed?

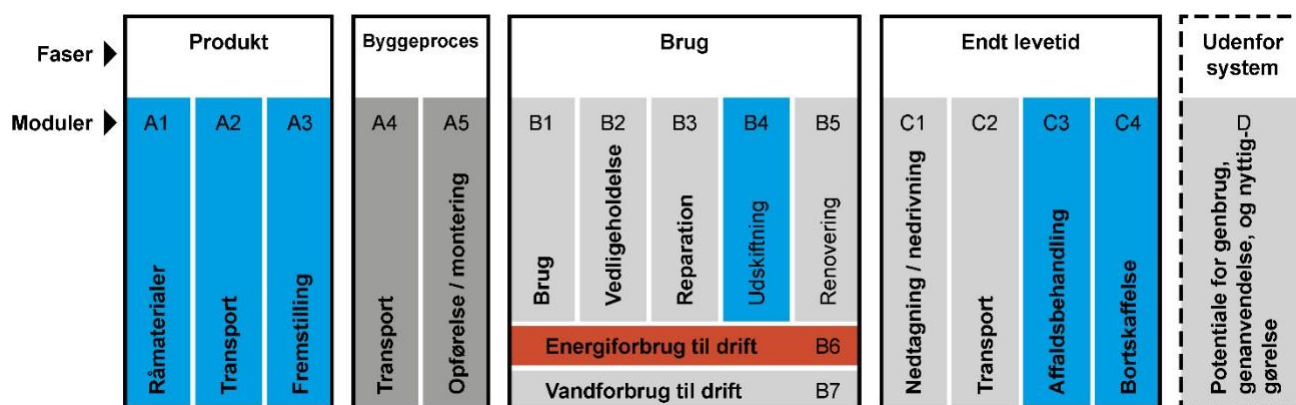
- Erfaringsgrundlag for tryghed, fx overslag på kvm priser; Er bruger indtænkt i genbrug?
 - Oplægsværk for fx kvalitet/holdbarhed af materialer og generelt materialer
- ➔ Hvad med VCØB?

- Hvad kan genanvendes?
 - Hvem kan genanvende
 - Hvad kan materialet bruges til?
- Hvordan beregner man totaløkonomi?
- Lovgivning har ikke godkendt materialer nok
- Fælles skema for branchen for ressourcekortlægning med de vigtigste parametre? --> svært at finde den absolutte standart, da bygninger er meget komplekse, men muligvis digital løsning, hvor også miljøscreening er integreret

Modul 3: Materialevalg med LCA

Hvad er livscyklusvurdering (LCA)?

LCA er en metode at beregne en bygnings eller bygningsdel miljøpåvirkning på. Metoden er defineret i Danmark i Vejledning om den *frivillige bæredygtighedsklasse* (Bolig- og Planstyrelsen, 2020), delkrav om LCA og ressourceanvendelse på byggepladsen. Selvom LCA-metoden kan levere resultater indenfor en række miljøindikatorer, er der i Danmark mest fokus på klimapåvirkning (også kald CO₂-fodaft tryk). En bygnings livscyklus er inddelt i klart definerede faser (se figur), som er grundlagt til en ensartet metode, der muliggør sammenligning af byggeprojekter.



Find mere information om LCA på <https://baeredygtighedsklasse.dk/> og <https://www.lcabyg.dk/>

Hvad kan LCA bruges til?

Metoden er en forudsætning til at designe bygninger med lav klimapåvirkning. Ved ibrugtagning af byggeriet kan man afrapportere en endelig LCA, som inkluderer det faktisk anvendte materiale, beregnet energibehov og registreret byggeproces. LCA kan også vise forskellen i klimapåvirkning mellem nedrivning af eksisterende byggeri versus bevaring eller renovering. I renoveringer kan LCA anvendes til at opnå den højeste klimaeffektivitet ved at opveje energibesparelser og materialepåvirkninger. LCA bliver den obligatoriske metode til efterlevelse af CO₂-grænser for bygninger i Danmark jf. den *Nationale strategi for bæredygtigt byggeri* (Indenrigs- og Boligministeriet 2021).

Hvad er forudsætning for at udføre LCA?

I dag er LCA potentielt tilgængeligt for de fleste tegnestuer og rådgivere, forudsat grundigt efteruddannelse. Dette forventes at danne det fornødne grundlag til de kommende myndighedskrav fra 2023. Her er der tale om efterlevelse af minimumskrav til afrapportering af LCA. Med LCA kan man også udføre en række specialanalyser. Det kan være en detaljeret optimering af enkelte

komponenter, porteføljeanalyser, genbrug og design for afmonterbarhed, strategiudvikling m.m. Disse analyser kræver specialviden og er forbundet med usikkerhed. Miljøvaredeklarationer (EPD) udvikles af miljøeksperter og udgives af brancheorganisationer og byggevareproducenter.

Kai Kanafani

Arkitekt/forsker ved AAU BUILD

kak@build.aau.dk

Modul afholdt den: 07. oktober 2021



**AALBORG
UNIVERSITET**

Modul 3: Certificering og materialer

Materialekrav			FBK
Niveau	Sølv, guld eller platin + Hjerter + Diamant	Svanemærkning (ingen graduering)	Ingen graduering
Udbyder	DK-GBC	Ecolabel (Miljømærkning Danmark)	Myndighederne
Type	Frivillig	Frivillig	Frivillig (forventeligt lovkrav i 2023)
Antal kriterier	36 + ca. 300 indikatorer	41 + 14 pointkrav	9
Affaldshåndtering på byggeplads	PRO2.1	P13	✓
LCA	ENV1.1 og TEC1.8	÷	✓
Træ	ENV1.3	O14 + O22 + O27-O29 + P7 + P11	÷
Miljøfarlige stoffer	ENV1.2	O14 + O16-O23 + P9	✓
LCC (totaløkonomi)	ECO1.1	÷	✓
Afgasning	SOC1.2	÷	✓
PVC-fri bygning	TEC1.1	O24 + P10	÷
Genbrug og genanvendelse	TEC1.6 og ECO1.1	O25 + P12	÷

Henrik Poulin

Senior bæredygtighedskonsulent, Rambøll

hpin@ramboll.dk

51 61 24 98

Modul afholdt den: 7. oktober 2021



Spørgsmål

Gælder den Frivillige Bæredygtighedsklasse kun offentlige byggerier eller ALLE byggerier?

→ Alle

Det med de 3 % var det et lovforslag?

→ Der er ikke et lovkrav endnu, heller ikke sikkert om det bliver en del af det, forslag indtil videre.

Energirammeberegning: Når man er færdig med det, så ender man med større forbrug end det står i beregning. I dag er der ikke krav om at energiramme passer til efterfølgende drift. Kunne det ikke være en idé, at man stiller krav til, at bygningens energiramme skal eftervises, for at vise at bygningen overholder energirammen?

→ Konkret regulering er ikke planlagt pga. historiske årsager, men man skulle kigge på det faktiske forbrug, hvis man vil reducere CO2 for alvor.

FBK: Er de samme krav i 2023 lige så godt for nybyggeri og tilbygninger?

→ Det er afhængige af, hvordan den enkelte kommune vil sagsbehandle det. De fleste tilbygninger er ikke så store, at det vedrører dem alligevel. Kun hvis det er en fx udvidelse af en skole, så kan man godt overveje om man bruger samme krav som for nybyggeri.

Problematik i alment boligbyggeri: økonomisk ramme ikke tilstrækkelig for at indtænke energi eller bæredygtighed.

Skal man beregne CO2 for hver enkel bygningsdel?

→ Teoretisk ja, men de fleste dele er allerede beregnet før i "pakker". Rådgiver ved normalvis, hvilke dele afviger lidt fra standarden, så skal man kigge lidt nærmere på disse dele.

Er tekniske installationer en del af LCA-beregninger?

→ Ja. Men der mangler videnstransfer fra underleverandør til rådgiveren/bygherre. Fx ved en entreprenør sjældent, hvor mange kg ventilation de har indbygget i et hus. Brug for digitalisering for at løse denne problematik, men på en måde at det virkelig giver mening og forbedring.

AaK-bygninger stiller krav til hvordan tekniske installationer skal modelleres etc. men bliver mødt med skepsis og spørgsmålet om, hvordan de har brug for al den viden. Muligvis kan bruges korrekte LCA et godt argument for det.

Vi skal stadigvæk finde ud af, hvor meget værdi det giver, at rådgiverne regner på hver enkelt bygningsdel. Rådgiverne arbejder meget med at lave processen nemmere ift. LCA, så man kan se, hvor man skal optimere noget.

Jeg ser ofte om et nybyggeri at der bliver skrevet at byggeriet lever op til DGNB men at man ikke har valgt at få certifikatet. Hvorfor vælger man det fra? Er det fordi det er dyrt og administrativt tungt at få det?

→ Mange kører præcertificering (=indledende certificering) og dropper det senere hen, da muligvis lidt dyrere. Det gør man fordi man mener, at man har fået den ønskede værdi ind i projektet. Men særligt, hvis man arbejder med miljøfarlige stoffer, er der kravet meget dokumentation, at materialerne overholder kravene, fx sikkerhedsdatablade osv. og det får man ikke med, hvis man stopper efter præcertificering. Dvs. man får ikke garanti for at man får en bæredygtig bygning. Alternativt kan man plukke i nogle af kriterier og kører videre med dem, da det er dem man har fokus på. Det er ikke en certificering, men man dokumenterer

det på samme måde, som om det var DGNB certificering. Det giver stadigvæk meget værdi. Ift. genbrug af materialer kan det være at man i en renovering situation lader de eksisterende ydervægge stå og evt. lægger en ny tagløsning samt laver ny indretning indvendig.

- ➔ Der er meget værdi i bærende konstruktioner, så ja, det giver rigtig meget mening at lade dem stå og genbruge dem i en ny bygning.

DGNB går vel kun på nybyg?

- ➔ Nej, også for større renoveringer og bygninger i drift.

Afgasning VOC - vil du mene kvalitetstrin 2 er middel eller ambitiøst?

- ➔ Ikke så ambitiøst. Så meget udvalg af gode/bæredygtige materialer, at man godt kan stille krav til enten trin 3 el. 4. Hvis man fx svanemærke et byggeri, så svarer det til trin 3

Kunne det også omfatte en form for service ordning?

- ➔ Ja, totalentreprise kunne bygge og drifte i et antal år, så sikrer man sig god drift, da der ellers ikke er en god forretning ind i for dem

Skal et byggeprojekt udbydes i totalentreprise for at opnå en DGNB-certificering eller er fagentreprise en mulighed?

- ➔ Det bestemmer man selv, da certificeringen ikke er afhængige af entrepriseform.

Jeg syntes at Kai sagde at bygge processen ikke var medregnet i FBK men nu siger Henrik at det er den?

- ➔ Byggeprocessen er med i FBK i dag, men formentlig ikke med i den grænseværdi, som gælder fra 2023.

DGNB-certificering er ikke nødvendigvis meget dyrere end uden, men den skal bare tænkes det ind fra starten af.

Erfaringer

Vesthimmerland Kommune

- Vi har pt. ikke gjort noget i den retning. Vi har dog lavet DGNB byggeri og er på vej med et mere. Vi skal have sat det på den politiske dagsorden nu.

Aalborg Kommune

- Krav i udbudsmateriale nu = 12kg Co2, vi forventer at sætte kravet fra 2023 til 10 eller 8.
- Vi mangler erfaring/resultat af vores test projekter. Daginstitutioner/skoler DGNBcertificeres.
- virkemiddel 1. Krav til dgnb, frivillig bæredygtighedsklasse, lca og lcc i udbudsmateriale.
- 2. Arbejder med cø.
- Der er igangsat et udviklingsinitiativ i afdelingen, som skal lægge planen frem mod 2023ift. hvordan alle i afdelingen bliver klædt på til de nye krav.
- Verdensmåls strategi under udarbejdelse
- Ikke arbejdet med svanemærke
- DGNB på børnehuset, stiller mest kun krav til "pakken" (hjerter); vil prøve at stille krav til enkelte kriterier og hvor mange point de skal opfylde • 15 pointer (udgangspunkt i verdensmålstrategi), fx byggeplads (minimering og sortering af byggeaffald), LCA,

miljøfarlige stoffer, biodiversitet

- Er nervøse for at niveauet er sat for højt, men vil prøve det alligevel - tilpasser til de enkelte projekter
- Tester FBK
- Mest i nybyggeri
- Har været i dialog med Herning kommune ift. nybyggeri

Thisted Kommune

- Vi kører et pilotprojekt hvor vi er i gang med et Realdania støttet renoveringsprojekt på en af vores ældre skoler. Vi har netop indleveret en bæredygtigheds analyse

Hjørring Kommune

- Vi forsøger med forskellige initiativer, DGNB- guld, forsøgsprojekt med FBK, og andre forskellig forsøg - men ikke noget politisk bestemt - ud over at vi vil arbejde bæredygtigt.
- Ellers mange andre små projekter: genbrug af materialer, affaldshåndtering

AAU har tilbud: Vi vil gerne arbejde sammen med os for fx Hvordan måler man ressourcer på byggeplads? Hvordan optimerer man byggepladserne? og meget andet → AAU vil gerne indsamle resourcedata fra andre projekter end FBK (Hvordan går det? Hvordan gør man det?)

Modul 4: Bæredygtige udbud

5 gode råd for udbudsmateriale

1. Gør dig klart, hvad du vil med bæredygtighed allerede fra start.
2. Overvej at aftale en bonus til, hvis alle mål nås.
3. Overvej nøje hvilken udbudsform der giver bedst mening for det konkrete projekt.
4. Lav en samarbejdsfase med din rådgiver og entreprenør, så i sammen fastsætter de konkrete mål for bæredygtighed.
5. Afgræns området – det er bedre at have få fokusområder.

Forslag til tildelingskriterier

- Bed tilbudsgiveren beskrive (hvis relevant) processen for nedrivning. Tillægges positiv vægt, hvistilbudsgiveren fx demonstrere materialer, der kan genanvendes/genbruges.
- Bed tilbudsgiveren beskrive arbejdsprocessen, som reducerer spild i og omkring arbejdet på byggepladsen.
- Bed tilbudsgiveren beskrive en løsning, som forholder sig til forskellige forhold, som understøtter bæredygtighed (find evt. inspiration in DGNB).

Find konkrete paradigmer, kontraktskabeloner mm. til cirkulært udbud her:

<https://www.danskeark.dk/content/cirkulaere-udbud-0>

Betina Kristiansson

Advokat (Molt Wengel)

+45 7022 4999

bk@mowe.dk

Modul afholdt den: 14. oktober 2021

MOLT	WENGEL
-------------	---------------

Modul 5: Bæredygtig bygningsdrift

Formålet med en bæredygtig bygningsdrift er at sikre en CO₂-neutralitet fra driften som helhed og samtidig sørge for, at brugerne af bygningen har et tilfredsstillende indeklima.

Den bæredygtige bygningsdrift vil tage afsæt i den rette organisering af området med beskrivelser af ansvar og roller for de enkelte medarbejdere, hvor bl.a. Plan-Do-Check-Act-metodikken og årshjulet vil være et godt ledelsesredskab at anvende for at skabe en systematisk tilgang til arbejdet.

Nye digitale teknologier kan være med til at understøtte den bæredygtige bygningsdrift for at kunne træffe bedre, datadrevne beslutninger samt effektivisere og dokumentation processer efter Plan-Do-Check-Act-metodikken.

Der findes desuden mange data i organisationen og i offentlige (fx BBR, el-data, vejrdato) og halvoffentlige registre (fx forsyningsdata) i dag. Det handler om at få datakilderne kortlagt, så de aktivt kan anvendes til at sikre en bæredygtig bygningsdrift.

De vigtigste pointer:

- En bæredygtig bygningsdrift har til formål at sikre CO₂-neutral bygningsdrift i fremtiden
- På vejen mod CO₂-neutral bygningsdrift, skal der samtidig være fokus på, at brugerne har det godt, og at initiativer er økonomisk rentable
- Et godt værktøj til at systematisere bygningsdrift er et årshjul, hvor simple støtteværktøjer kan indarbejdes. Bl.a. har HOFOR udgivet guidelines for mest set fejl i
- varmecentralen: <https://www.youtube.com/user/hofordanmark/videos>
- Nye digitale teknologier kan være med til at effektivisere processer Særlige output fra gruppearbejde om indsatsområder i den bæredygtige bygningsdrift:
- Ventilationsdriften udgør en væsentlig del af CO₂-udledningen fra bygningsdriften, og kan samtidig have stor indvirkning på det atmosfæriske og termiske indeklima. Fokus bør derfor være på ventilationssystemer.
- Årshjulet er et godt, simpelt værktøj til at systematisere arbejdet med bygningsdriften. Årshjulets detaljeringsgrad bør afstemmes i den enkelte organisation.
- Indkøb af forskellige produkter/services skal også indtænkes i den bæredygtige bygningsdrift. Særligt kan der være fokus på engangsservice og overfladebehandlinger. Kommuner kan overveje at melde sig ind i POGI (Partnerskab for Offentlige Grønne Indkøb), hvor der kan hentes inspiration til bæredygtige indkøb.

Jakob Nørby

4B Consulting ApS

jn@4bc.dk

Modul afholdt den: 28. oktober 2021

Hvilke værktøjer/systemer anvender du i dag for at sikre bæredygtigt bygningsdrift?

Aalborg:

- CTS
- MdocFM
- Energistyring
- Bæredygtigt indkøb
- Serviceaftaler på ventilationsanlæg på skoler og daginstitutioner
- Indeklimaregistering af vores pt. Skoler fremrettet børnehaver

Hjørring:

- CTS
- DaluxFM
- TrueTrade indkøb
- Årshjul
- 360grader bygningssyn på skoler, for at sikre konstant vedligeholdelse. Bæredygtighed er en af emner, der bliver synliggjort.

Mariager:

- POGI (bæredygtigt indkøb)
- CTS
- Keepfocus
- DaluxFM
- Centralstrying

Spørgsmål og bemærkninger

IoT-udstyr er rimelig dyrt. Hvordan skal man så gøre det?

- ➔ Man kan starte med små rimelig billige IoT-devices, og selv se på data.
- ➔ Der findes en del frie værktøjer/datakilder, fx Energinets Datahub, fjernvarmeselskaber

Skal man bygge en datavarehouse, hvor der samles sit egen data?

- ➔ Ikke nødvendigvis. Hvis vi starter småt/kun på nogle bygninger, lærer man efterhånden, hvor der skal laves en indsats. Således behøver man ikke at overvåge alle bygninger konstant.

Har driftspersonale med for at sikre bæredygtigt drift!

- ➔ God mulighed med fx DaluxFM, hvor driftspersonale kan sætte problemer ind og bliver løst. Hjælper også med læring. Skal sikre strukturomkring driften, ellers kan det ikke lykkes.

Er det bæredygtigt at have opvarmede m2 til at stå til lager?

- ➔ Lager i Hjørring er ikke opvarmet i sig selv.
- ➔ Andre mulighed for lager: bygninger som står tømme og der ikke er beslutning om deres fremtidige brug. De skal alligevel opvarmes, så kan man bruge dem som midlertidigt lager. Når bygningen skal bruges igen el. nedtages, kan materialerne også håndteres. Således sikrer man at de ikke bliver gemt i alt evighed.

Modul 6: Forandringsledelse

Forandring

Det at noget eller nogen får en anden form, karakter eller egenskab

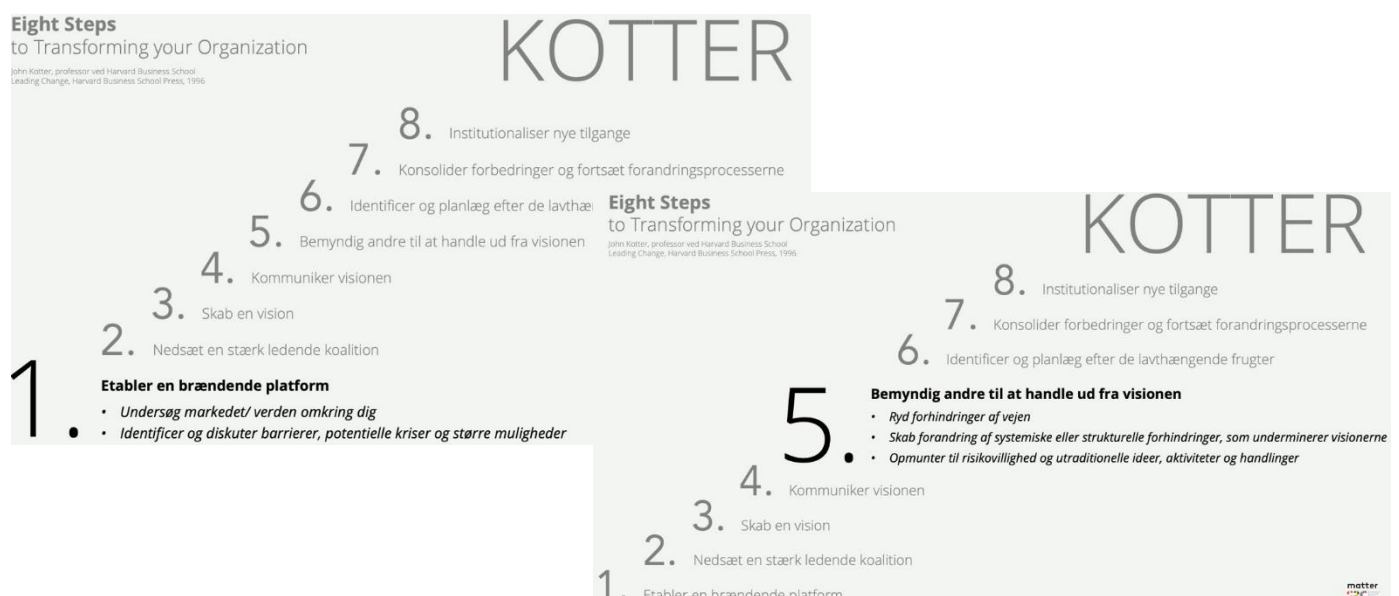
Forandringsledelse

At få nogen til at gøre noget på en anden måde, processer, opfattelser og forståelse

Forandringsledelse... i det byggede miljø for en bæredygtig fremtid kræver en grundlæggende forståelse for, hvordan processer på tværs af en ofte kompleks værdikæde kan ændre sig. Oftest sker dette, hvis der skabes en fælles forståelse og indsats og iden bedste af alle verdener ud fra en fælles forståelse af, hvorfor det er nødvendigt.

Teori

Modulets teoretiske forankring er sat i forhold til Kotter's teori om 8 trin mod forandring med et særligt fokus på, hvad den brændende platform (trin 1) i byggeriet er anno 2021, samt vigtigheden af at bemyndige andre til at handle ud fra en fælles vision (trin 5).



Brændende platform



- Den brændende platform ud fra et verdensperspektiv er klimaforandringernes påvirkninger af klodens økosystemer
- Den brændende platform udfordres af, at data er svært at forstå, - hvad betyder tallene og hvor alvorligt er det?
- Den brændende platform er derfor langt mere, at vi kun handler på alt det vi kan se og ikke det vi ikke kan se, - datas betydning og det vi ikke forstår.

Forståelse

- Det tager 100 år for et ord at få reel betydning.
- Ord som klimaforandring, opvarmning, forsuring, ressourceknaphed, smelte har ikke nogen reel betydning, som det de i virkeligheden er udtryk for, - nemlig jordens ødelæggelse, hvorimod ord som ild, mord og krig har sproglig betydning ud fra historiens fortælling.

Tid

- Små ændringer i klodens have er sket over 25 millioner af år.
- De sidste 100 år har forandringskurven været lodret, hvilket betyder, at millioner af år nu tager 100 år.
- Tiden illustreres over en generationsfortælling og den personlige raison d'être, - hvorfor er forandring vigtig og hvad er den personlige relation til forandring.

Personlig raison d'être

Modulets særlige fokus er at få kursusedtagere til at reflektere over, hvad egen personlig brændende platform er, hvorfor en forandring er nødvendig og hvordan dette kan skabe en fortælling, som kan mærkes og som gør det muligt at agere ud fra – også, når forandring møder modstand og mangel på forståelse i verden omkring en.

- Forandringsprocesser er lange, langsomme og modsætningsfyldte.
- Den personlige raison d'être er derfor alt afgørende at finde ind til, at sætte forrest og det, som skal få andre med i processen.

Moduldeltagernes besvarelser

Modulets deltagere fik til opgave – med hinanden at reflektere over, hvilke brændende platforme de som embedsmænd i en kommunal forvaltning møder i forhold til politikere, ledere, kolleger, borgere og medarbejdere og hvordan bemyndigelse kan operationaliseres i relation til dette.

Besvarelser er samlet i overskrifter herunder:



Litteratur

- "Leading Change", Professor John Kotter, Harvard Business School Press, 1996
- "On Time and Water", Andri Snær Magnason, 2021

Lene Damsbo Brix

Arkitekt maa ma mba

matter

www.matter-bybrix.dk

Modul afholdt den: 4. november 2021

matter

Gode råd

1. Lav en bæredygtigheds VISION og en bæredygtigheds PLAN / strategiplan med afsæt i bygningskortlægningen OG i den politiske strategi på området.
2. Udpeg en bæredygtighedsleder i jeres organisation. - kreativ bæredygtig ledelse er væsentlig.
3. Større fokus på mål for bæredygtighed i designprocessen / designfasen.
4. 50% af projektarbejdet bør ligge i de første faser. (programmering) og 50% i projektering, udførelse og drift.
5. Behov for større kompetencer til at lave LCC og LCA – for få kan regne.
6. Udbyd opgaven som en tidlig samarbejdsproces ml rådgiver og entreprenør - indgå en samarbejdsaftale. Samprojektering med entreprenør og underentreprenør.
7. Derefter udbydes opgaven i en alm hoved eller fagentreprise.
8. Lav gateways i projektforsløb: stop / go - hvor aftalte mål skal være opnået inden projekt kan køre videre. Bygherre betaler for hver periode / gateway - og Bygherre kan stoppe samarbejdet.
9. Arbejd med bonus ordninger ift. optimering i projekt.
10. Forankring i Asset management. Bygningssyn og vedligehold – dataindsamling / 10 årsplaner for ejendomsporteføljen. Al data synliggøres og sikres fx i Dalux.
11. Fokus på uddannelse af medarbejdere i DGNB, politisk fokus, ledelsesmæssigt fokus - bæredygtighed gøres attraktivt.
12. Ansvar for de genbrugte materialer – hvem tager den? Lav en risikobank. Større risikovillighed en forudsætning for at få afprøvet bæredygtighed i vores byggerier.
13. Testmaterialer, kortlæg dem og lav ny garanti på genbrugte byggematerialer.
14. Anvend en cirkulær STATIKER til vurdering af bygningens potentiale.
15. Bedste genbrug er samme adresse eller samme bygherre.
16. 88 % af et byggeri's samlede miljøbelastningsgrad ligger i designfasen.
17. 1. genius loci, 2. miljøanalyser, 3. ressourcekortlægning, 4. miljøvurdering LCA, 5. design med udgangspunkt i eks. Materialer, 6. energibalance og indeklima – *Bygningstransformation vs. nybyggeri.*

National strategi for bæredygtigt byggeri (im.dk)

Fodprint af lande i verden i forskellige kategorier: <https://data.footprintnetwork.org/#/>
<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Cirkulært udbud

Cirkulære udbud|Danske Arkitektvirksomheder | Brancheorganisation

Indlejrede energi i bygninger og materialer

Rapport: Klimaeffektiv renovering: Balancen mellem energibesparelse og materialepåvirkninger i bygningsrenovering (Kai Kanafani)

Klimaeffektiv renovering: Balancen mellem energibesparelse og materialepåvirkninger i bygningsrenovering

– Projects — Aalborg University's Research Portal (aau.dk)

Indlejret energi og kulstoflagring i byggeriet: Hvordan reducerer vi bygningernes klimaftryk? NOTAT_Byggeriets_CO2_GODK.pdf (rgo.dk)

Bygningens indlejrede energi og miljøpåvirkninger:

Bygningers indlejrede energi og miljøpåvirkninger. Vurderet for hele bygningens livscyklus (build.dk)

Analyse af CO₂-udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg:

Analyse af CO₂-udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg (realdania.dk)

Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeri

VCOB - Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet - VCØB (xn--vcb-1na.dk)

Materialeatlas

materialeatlas.pdf (innobyg.dk)

Materialeatlas - Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet - VCØB (vcob.dk)

hvilke_gamle_byggematerialer_kan_genanvendes.pdf (xn--vcb-1na.dk)

Materialepas

Bygge- og anlægsaffald - Bygnings- og materialepas - Ydelser - Teknologisk Institut

Byggebranchen kan øge genanvendelse ved at deklarere byggematerialers indhold - DTU Byg

LCA

Guide LCA (VCØB) [vcob_kvikguide_lca.pdf](#) (xn--vcb-1na.dk)

CO₂ – og ressourceopgørelse – Hvordan? [vcob_kvikguide_co2-og-ressourceopgoerelse.pdf](#) (xn--vcb-1na.dk) LCA-profiler for bygningsdele - Katalog og værktøj (innobyg.dk)

LCA Byg lcabyg.dk | Hjem
Økobaumat: [Search](#) | [Database](#) |
ÖKOBAUDAT (oekobaumat.de)

Dialogværktøj:
[Dialogv_rkt_j_samlet_20190917.pdf](#)
(aau.dk)

Ressourcekortlægning
Ressourcekortlægning - Videncenter
for Cirkulær Økonomi i Byggeriet -
VCØB (xn--vcb-1na.dk)

**Certificeringer og
mærkningsordninger**
Frivillig bæredygtighedsklasse [Den](#)
[frivillige bæredygtighedsklasse](#)
(baeredygtighedsklasse.dk) EPD
Danmark [EPD Database](#)
(epddanmark.dk)
DGNB Green Building Council
Denmark (dk-gbc.dk) Svanemærke [Vis-](#)
[produktgruppe](#) (ecolabel.dk)

Smarte løsninger til drift
HOFOR bæredygtige byer (simple
guides for drift) [HOFOR Bæredygtige](#)
[byer - YouTube](#) Energinets datahub
<https://energinet.dk/el/datahub>

Aguadio (bedre præstation
vandforbrug)
<https://www.aguadio.com/leak-sensor/>

Danske genbrugsportaler

Der findes allerede flere danske forhandlere af genbrugsmaterialer. Flere af portalerne er ejet af eller har indgået samarbejder med nedrivningsfirmaer. Nedfor findes der er liste over de danske genbrugsportaler.

Genbyg	https://genbyg.dk/
Jakobsen Tegl Aps	https://teglageret.dk/
HC Genbyg	http://www.hc-genbyg.dk/
J. Jensen A/S	https://j-jensen.com/
Klassiske Vinduer	https://klassiske-vinduer.dk/
Bergsten Aps	https://www.bergstentimber.dk/
Jk-genbrug	https://jk-genbrugscenter.dk/
Genbrugssten	https://genbrugssten.dk/
Gamle Mursten	http://gamlemursten.dk/
Sanderum-Otterup Murerforretning	https://fliser-tagsten.dk/
2ndhandtegl	2ndtegl.dk/
Brugte mursten	http://www.brugtemursten.dk/index.html
Genbrugsbyg	https://genbrugsbyg.dk/
Bango A/S	https://www.bango.dk/
Skave Nedbrydning	https://www.skave-nedbrydning.dk/
KC Nedbrydning A/S	https://www.kc-nedbrydning.dk/
P. Olesen & Sønner A/S	https://p-olesen.dk/
Kingo Karlsen A/S	https://kingo.biz/
Upcycling Forum	https://www.upcyclingforum.dk/
Bygbrugt	https://www.bygbrugt.dk/
Bygcirkulært	http://www.bygcirkulaert.dk/