



Bæredygtige byggematerialer

Input til den frivillige bæredygtighedsklasse

November måned 2022



TEKNOLOGISK
INSTITUT



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Bæredygtige byggematerialer

Input til den frivillige bæredygtighedsklasse

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut

Gregersensvej 4

2630 Taastrup

Byggeri og Anlæg

Katrine Hauge Smith med bidrag fra Abelone Køster, Sarah Cecilie Andersen, Katja Udbye Christensen og Thomas Witterseh

Kvalitetssikring:

Sagsansvarlig: Kathrine Birkemark, tlf. 7220 22 16, kabo@teknologisk.dk

Godkendt af: Mette Glavind, tlf. 7220 22 20, meg@teknologisk.dk

Versions nr.: 1

November 2022

Resultater af Institutts opgaveløsning beskrevet i denne rapport, herunder fx vurderinger, analyser og udbedringsforslag, må kun anvendes eller gengives i sin helhed, og må alene anvendes i denne sag. Institutts navn eller logo eller medarbejdernes navn må ikke bruges i markedsføringsøjemed, medmindre der foreligger en forudgående, skriftlig tilladelse hertil fra Teknologisk Institut, Direktionssekretariatet.



Indhold

1.	Baggrund.....	4
2.	Formål.....	4
3.	Opsummering af anbefalinger	4
4.	Den bæredygtige byggeplads.....	6
5.	Mere genbrug i byggeriet.....	12
6.	Bæredygtige Byggematerialer og levetid.....	16
7.	Renovering.....	17
8.	Bæredygtighed	18



1. Baggrund

Denne rapport er udarbejdet med udgangspunkt i Teknologisk Instituts resultatkontrakt, indsatsområdet om bæredygtige byggematerialer, som har en delmålsætning om at give input til den frivillige bæredygtighedsklasse. Denne rapport samler Teknologisk Instituts erfaringer og synspunkter.

Rapporten er støttet af Uddannelses- og Forskningsstyrelsen under Uddannelses- og Forskningsministeriet.

2. Formål

Rapporten skal videregive Teknologisk Instituts input til den frivillige bæredygtighedsklasse, og rapporten bidrager dermed til, at branchen og Bolig- og Planstyrelsen kan arbejde videre med at forbedre bæredygtighedsklassen.

Teknologisk Institut har udvalgt 5 emner, som rapporten går i dybden med. Hvert emne gennemgås i et afsnit for sig.

Emnerne er

- Den bæredygtige byggeplads
- Mere genbrug i byggeriet
- Bæredygtigt byggeri og levetid
- Renovering
- Bæredygtighed

3. Opsummering af anbefalinger

Teknologisk Institut har sendt hørings svar til det nye klimakrav til Bolig- og Planstyrelsen d. 19. maj 2022, hvor vi støtter indførelsen af et klimakrav. Teknologisk Institut anbefaler derudover, at de øvrige 8 krav i den frivillige bæredygtighedsklasse bliver gjort til lovgivning, og at der arbejdes videre med at forbedre og tilføje krav i bæredygtighedsklassen.

I dette afsnit opsummerer Teknologisk Institut hovedpointer og anbefalinger for de 5 emner, som er gennemgået i rapporten.

Den bæredygtige byggeplads

Teknologisk Institut mener, at dette emne er særdeles vigtigt, og at dokumentation af ressourceforbrug fra byggepladser på sigt bør indarbejdes i klimakravet og som et selvstændigt krav.



Teknologisk Institut mener endvidere, at der bør arbejdes videre med at gøre den nuværende version af kravet operationelt og praktisk håndterligt for den enkelte byggeplads og på sigt supplere med grænseværdier for de enkelte typer af ressourceforbrug. Der er brug for at se på løsninger, der gør det lettere at indsamle disse data, og Teknologisk Institut har for de enkelte delkrav givet forskellige bud på, hvordan dette kan gøres i afsnit 4.

Teknologisk Institut er partner i det nye netværk RE:BYG, som skal fremme videndeling om ressourceforbrug på byggepladser, og Teknologisk Institut ser frem til at indgå videre i denne dialog i samarbejde med BUILD og den øvrige branche.

Mere genbrug i byggeriet

Teknologisk Institut mener, at genbrug af byggematerialer bør tænkes ind i den frivillige bæredygtighedsklasse. Dette gælder både ift. at skabe et incitament for at genbruge eksisterende nedrevne byggematerialer og ift. at skabe et incitament for løsninger i nybyggeri, der muliggør genbrug af byggematerialer i fremtiden.

Teknologisk Institut vurderer, at en af hovedbarriererne for genbrug af byggematerialer handler om, at det er svært at gennemskue krav til kvalitet og anbefaler derfor, at der arbejdes videre med dokumentation og test af både den tekniske og miljømæssige kvalitet af genbrugsmaterialer.

Teknologisk Institut anbefaler endvidere, at der arbejdes videre med at tilvejebringe data og metoder for, hvordan genbrugsmaterialer indregnes i bygningsLCAer.

Bæredygtigt byggeri og levetid

Det er Teknologisk Instituts opfattelse, at bæredygtigt byggeri handler om at anvende og optimere alle byggematerialer, da der er fordele og ulemper ved alle materialer. Det gælder om at være præcis med, hvilken del af bæredygtighedsbegrebet, der adresseres, når materialer bliver omtalt som bæredygtige, og dernæst skal vi arbejde med teknologiudvikling for at optimere bæredygtighedsparametrene, ligesom vi skal sikre os, at materialerne anvendes på bedste vis. Levetid er en vigtig parameter.

Det er Teknologisk Instituts opfattelse, at vi bør tilstræbe at lave et holdbart byggeri med en samlet set lang levetid, som er egnet til renovering og reparation, og at bestemmelse af levetid er en vigtig parameter i det bæredygtige byggeri og anbefaler, at der arbejdes videre med metodeudvikling for dette, således at den faktiske levetid af materialer bliver bestemt på baggrund af en vurdering af det givne materiale.

Renovering

Teknologisk Institut vurderer, at renoveringsperspektivet mangler i den frivillige bæredygtighedsklasse. Teknologisk Institut anbefaler, at der i bæredygtighedsklassen bliver indføjet principper for, hvordan bygningen skal bygges, således at bygningsdele med forskellig forventet levetid kan



adskilles parallelt. Derudover anbefaler Teknologisk Institut, at der tilføjes incitament i bæredygtighedsklassen til at renovere det eksisterende byggeri frem for at rive ned.

Bæredygtighed

Teknologisk Institut mener, at en bæredygtighedsklasse i fremtiden skal tage højde for flere parametre end blot klima og CO₂. Derudover anbefaler Teknologisk Institut, at der arbejdes videre med LCA, således at LCA ikke kun benyttes for at få en CO₂ værdi, ligesom LCA bør bruges som et aktivt værktøj til produkt- og procesudvikling. Der bør ligeledes arbejdes videre med at måle på andre miljømæssige, økonomiske og sociale parametre, og særligt bør der arbejdes med at få en fælles forståelse og kvantificering af begrebet "knappe råstoffer".

4. Den bæredygtige byggeplads

I det oprindelige udkast til den frivillige bæredygtighedsklasse findes et krav om dokumentation af ressourceforbrug på byggepladserne. Dette krav er endnu ikke blevet implementeret i Bygningsreglementet, og i det nye klimakrav er faserne A4-A5 undtaget, som netop omhandler påvirkningerne forbundet med byggeprocessen. Som skrevet i vores høringssvar til det nye klimakrav til Bolig- og Planstyrelsen d. 19. maj 2022, er Teknologisk Institut enige i, at der på nuværende tidspunkt ikke er tilstrækkeligt med erfaringer med opgørelse af påvirkninger fra byggeprocesser, og vi vil derfor opfordre til, at der arbejdes målrettet med at opnå disse erfaringer, da Teknologisk Institut vurderer, at påvirkninger fra byggeprocesser er betydelige og vigtige for byggebranchen.

Vigtigheden af emnet understreges af, at byggebranchen allerede er opmærksom på dagsordenen om bæredygtige byggepladser, og de er i fuld gang med at tage den til sig. Eksempelvis har over 100 entreprenører taget et kursus om den bæredygtige byggeplads udført af VCØB i samarbejde med We Build Denmark, DI Dansk Byggeri og Realdania. Teknologisk Institut har via VCØB på kurset præsenteret kravet om dokumentation af ressourceforbrug for en række entreprenører og har derigennem fået en del tilbagemeldinger og reaktioner på kravet fra entreprenørerne. På kurset har der været stor interesse fra entreprenørernes side for at finde ud af, hvad der er op og ned i forhold til den bæredygtige byggeplads, og hvad de kan gøre for at få deres byggeplads mere bæredygtig. Samtidig er der også bekymring for, om dokumentationskrav om bæredygtighed kun vil generere mere papirarbejde i stedet for egentlige meningsfulde handlinger.

I den frivillige bæredygtighedsklasse handler kravet om at dokumentere ressourceforbrug på byggepladser for nybyggeri. Dette er relevant og nødvendigt for branchen i forhold til at få mere bæredygtige byggepladser. Teknologisk Institut har tidligere lavet en vejledning, der konkretiserer og vejleder entreprenører i, hvordan kravet skal opfyldes ([ressourceanvendelse-pa-byggepladsen.pdf \(byggeriogenergi.dk\)](#)), som er publiceret af Videncenter for Energibesparelser i Bygninger. I den frivillige bæredygtighedsklasse er der i første omgang stillet krav om at dokumentere:



- Pladsens forbrug af vand
- Transport af materialer og affald til og fra byggepladsen
- Brændstofforbrug på pladsen
- Energiforbrug
- Registrering af spild af materialer.

Disse data kan og skal føde ind i den samlede livscyklusvurdering for byggeriet, hvor byggeriets samlede klimabelastning - i form af CO₂-ækvivalenter - beregnes. Det betyder, at optimering af ressourceforbruget på byggepladsen bidrager positivt til at reducere byggeriets samlede CO₂ belastning – også selv om det på papiret ikke er inkluderet i klimakravet i første omgang.

Pt. findes der ikke offentliggjorte data for, hvor meget byggepladsen bidrager med af klimabelastning, til det samlede byggeri, for generelt mangler der data om byggepladsers forbrug af materialer, el og brændstof, og de bliver ikke nødvendigvis rutinemæssigt indsamlet af entreprenøren. BUILD er i gang med at indsamle og behandle sådanne data, og prøveperioden for den frivillige bæredygtighedsklasse på 2 år kan danne grundlag for benchmarking af byggepladsens ressourceforbrug. Teknologisk Institut er partner i netværket, RE:BYG, for ressourceforbrug på byggepladser, som faciliteres af BUILD, og arbejder sammen med branchen om at opnå mere viden.

Det bliver sandsynligvis ikke nemt i første omgang at opfylde kravet, da indsamling af data vil kræve ændring af arbejdsgange for både byggepladsledere og medarbejdere på pladsen. Nogle data skal endda indsamles hos underentreprenører eller andre leverandører, hvilket øger kompleksiteten.

På trods af at der kan være udfordringer med at indsamle data, er kravet om ressourceanvendelse på byggepladser yderst relevant for bæredygtighedsdagsordenen i byggeriet, men det skal følges af handlinger, der også reducerer ressourceforbruget. Det er for mange byggepladser relevant at ændre arbejdsgange, så forbrug af materialer og energi nedsættes.

For nuværende er kravet i den frivillige bæredygtighedsklasse skrevet, så dataindsamlingen på byggepladsen kan bidrage ind i en bygningsLCA, men den praktiske implementering mangler, og derfor kan man frygte, at kravet ikke får en reel betydning i praksis. Det er vigtigt, at kravet ikke kun bliver set som ekstra administration, og den enkelte medarbejder på byggepladsen skal se værdien af at indsamle data og faktisk gøre en indsats for at reducere ressourceforbruget, hvad enten der er tale om energiforbrug, vandforbrug eller materialeforbrug. Det incitament skal skabes, og det er derfor vigtigt fortsat at udvikle kravet om dokumentation af ressourceforbrug på den bæredygtige byggeplads.

Registrering af el og vandforbrug er en kendt praksis på byggepladser og allerede lovkrav. Der er ligeledes regler for sortering af affald på byggepladser, men der er i lovgivningen også mulighed for at sortere på et eksternt anlæg, og sortering bliver ofte mødt med skepsis både ift. tid, økonomi og nytteværdi. Registrering af transport til, fra og på pladsen er derimod et meget nyt emne



for entreprenørerne, og derfor kan det skabe en del usikkerhed om, hvordan det rent faktisk skal gøres. For alle kravene handler det om at have fokus på planlægningsfasen og på en løbende opfølgning og koordinering i udførelsesfasen.

For den enkelte entreprenør er incitamentet her og nu, at der skal være en økonomisk gevinst at hente ved at spare på ressourcerne, men det vil variere fra sag til sag, hvad denne gevinst er, ligesom det vil afhænge af markedet og prissætningerne. Derudover vil forskellige typer af indsatser kræve forskellig grad af forandringer, hvilket er beskrevet i det følgende.

1. Optimering af brug af ressourcer, eksempelvis at undgå materialespild eller at lave energibesparelser.

- Indsatsen kan fx være ændring af arbejds gange på byggepladsen, således at materialer ikke smides ud. Dette kræver en tydelig struktur på byggepladsen for, hvordan materialer indkøbes og opbevares. Det kræver også instrukser for brug af afskær eller aftaler om at dele materiel med andre entreprenører. Disse indsatser kræver både planlægning inden byggeprocessen går i gang og løbende koordinering under byggeprocessen. Hensigten er her at reducere forbrug og dertilhørende udgifter, og i praksis kræver det, at der er en balance mellem indsatsen på pladsen og reducere af udgifterne. På byggepladsen vil sådanne indsatser ofte være rettet mod at optimere på miljømæssige parametre, som at spare på vand, el, materialer m.m, og her er det vigtigt at huske de sociale parametre som arbejdsmiljø.

2. Udvikling og brug af teknologiske, grønne løsninger, fx skift til elkøretøjer, brug af LED-lys eller varmepumper i skurvogne.

- Indsatsen består her i indkøb af ny, grøn teknologi med det formål at spare på ressourcerne. For frontløbere, der indkøber helt ny teknologi, vil udgiften ofte være højere, ligesom der kan være elementer i forhold til brug af teknologien, som endnu ikke helt er på plads. Et eksempel er skift til elkøretøjer på pladsen, som vil kræve faciliteter og kapacitet til opladning af køretøjerne, hvilket kan være svært at implementere. Implementering af ny teknologi kræver ikke nødvendigvis store forandringer i forhold til arbejds gange på byggepladsen, men bør følges op af indsatser, der har til formål at reducere forbruget.

3. Ændrede samfundsnormer, fx byg færre kvadratmeter.

- Indsatsen her kræver, at samfundet indretter sig på en ny måde, og det kan derfor være svært for den enkelte virksomhed at gå ind i, da det kan betyde tab af markedsandele. Til gengæld kan der være potentielt store besparelser for samfundet at hente. Et eksempel er, at nybyggeri skal designes, så brugerne får færre kvadratmeter. Dette vil betyde reduceret brug af materialer til opbygning, men også reduceret forbrug til opvarmning, belysning m.m. efterfølgende. Samfundsnormen er dog i dag, at det er godt at have god plads og størrelsen på vores boliger vokser, hvilket Bolius har undersøgt: "[Vi drømmer stadig stort – men burde bo mindre \(bolius.dk\)](http://www.bolius.dk)"

Det er generelt set svært at indsamle data fra byggepladser, og hvis det skal lykkes, skal vi gøre byggepladskravet mere praktisk anvendeligt og supplere de enkelte delkrav om at spare på



energi og materialer med grænseværdier. Der er brug for at se på løsninger, der kan gøre det lettere at indsamle disse data, og derfor har vi nedenfor gennemgået de enkelte delkrav i kravet om ressourceforbrug på byggepladsen hver for sig med forskellige løsningsforslag:

Vand:

Vandforbruget skal dokumenteres i den frivillige bæredygtighedsklasse, men data skal ikke tages med i LCA beregningerne.

Vandforbruget skal dokumenteres efter forbrug, hvor entreprenøren selv kan definere, hvilke typer forbrug, der er tale om. Det er en god ide, da entreprenørerne derved får et incitament til at gennemgå det vandforbrug, der er på byggepladsen. Dette er eksempelvis vand i skurvogne, vanding for at undgå støv på pladsen, vand til rengøring og vand til opblanding af beton/mørtel.

Entreprenørens incitament for at opstille vandmålere ift. de forskellige forbrug bør være, at de dermed også har mulighed for at opdage uhensigtsmæssige forbrug af vand, som efterfølgende kan reduceres.

Teknologisk Institut vurderer, at kravene til at dokumentere vandforbrug er formuleret på en overskuelig måde, og der er gode muligheder for entreprenørerne til selv at opstille og definere deres forskellige forbrug. Teknologisk Institut har i vores føromtalt vejledning givet et eksempel på, hvordan et dokumentationsskema kan se ud.

Der er i forvejen krav til at opstille målere på byggepladsen via Målerbekendtgørelsen og det nye i kravet er, at forbruget skal dokumenteres. Kravet vil dog først få en effekt, hvis det suppleres med målsætninger eller grænseværdier for, hvor meget vandforbruget må være på en byggeplads.

Men på nuværende tidspunkt er dette svært at opstille, da der ikke eksisterer offentliggjorte data for, hvad det typiske forbrug af vand er på byggepladsen.

Transport af materialer til pladsen:

Materialernes transport fra producentens fabrik til grossisten og videre ud til byggepladsen skal kortlægges i den frivillige bæredygtighedsklasse. Dette er en rejse, som ikke bliver dokumenteret i dag, og det er derfor nødvendigt, at entreprenøren indhenter oplysninger mange steder i værdikæden for at kunne opfylde kravet. Hvis materialerne kommer fra udlandet, kan det volde udfordringer. Samtidig melder spørgsmålet sig om, hvor præcist materialernes rejse til byggepladsen skal kortlægges, da der ofte vil være mange led.

Da data skal indsamles på materialeniveau, skal mange byggepladser indhente de samme data i deres kortlægning, og her vil det derfor være af stor værdi med nogle fælles standardiserede værdier for de enkelte byggevarer og deres typiske rejseveje, sammen med oplysninger om



transportform. Tilgængeligheden af sådanne data vil gøre det mere realistisk for entreprenørerne at kunne dokumentere transport til deres byggeplads. Spørgsmålet er, hvem der skal udforme disse standardværdier, og hvorhenne de skal være tilgængelige. Det kunne eksempelvis være forhandlerne af byggevarerne, der i samarbejde med producenter og entreprenører kunne lave denne kortlægning. Data kan også findes i EPDer, fase A4, men her er det ofte baseret på gennemsnitsmarkedet, og det er i det hele taget sjældent, at disse data er med.

Detaljeringsgraden i hvor nøjagtigt materialets rejse skal registreres bør også præciseres: Skal der bruges gennemsnitsværdier for afstande mellem forskellige lande eller regioner, nøjagtige rejseveje eller afstand i fugleflugtslinjer? Pt. er der i kravet om ressourceanvendelse på byggepladser krav om, at for de 5 mest betydende byggevarer skal hele leverandørkæden kortlægges, mens der for de øvrige kun skal kortlægges afstanden mellem produktionssted og byggepladsen. Teknologisk Institut vurderer, at transport af byggevarer er en betydende faktor i klimaregnskabet, og dette bør på sigt inkluderes i klimakravet.

Incentivet for entreprenøren ift. at reducere materialerne transportafstand kan være sværere at få øje på ift. fx at reducere vandforbruget. Der bør derfor arbejdes med at se på, hvordan man får tydeliggjort gevinsterne ved at reducere transportafstande for materialer. Det kunne være nogle indikationer om, hvad acceptable transportafstande er, og hvad det betyder ift. CO₂ udledningen. Derudover kan reduceret transport have andre fordele, fx færre emissioner, mindre slid på veje og maskiner.

For at kunne opfylde dette krav har entreprenøren brug for en materialeliste, dvs. en oversigt over hvilke materialer/produkter, som er indkøbt, samt hvilke mængder, der er anvendt. Her skal entreprenøren holde styr på sine indkøb, og fx kan en simpel webbaseret løsning hos forhandlerne, som holder styr på entreprenørens indkøb i forhold til projekterne, gøre dette lettere. For de entreprenører, der anvender BIM modeller, er der desuden en række muligheder for at holde styr på anvendte mængder. For entreprenøren vil det dreje sig om at holde styr på, hvor meget der rent faktisk bliver anvendt på projektet, og hvor mange materialer, der bliver til overs, således at entreprenøren kan reducere spildet af materialer og undgå unødigt overforbrug.

Brug af brændstof og maskiner på pladsen:

I forhold til den frivillige bæredygtighedsklasse skal brændstofforbruget for maskiner på pladsen angives. Dette opleves som svært, da maskiner ofte lejes, benyttes på flere forskellige pladser eller benyttes af underentreprenører, og der er ikke tradition for at aflæse eller angive brændstofforbruget. Det vil derved kræve en ændring af arbejdsgange hos mange forskellige aktører.

Dertil er der en væsentlig problematik om, hvordan det anvendte brændstofforbrug aflæses i praksis. Dette kan ske ved en måler eller en tæller, men en præcis tæller installeret i maskinen er ikke standard. En anden måde er at måle tiden, hvor maskinen er i brug på pladsen, og herefter beregne brændstofforbruget. Dette vil kræve en registrering af maskinføreren.



Der vil være en gevinst ved at have fokus på at sænke brændstofforbruget med effektive arbejdsprocesser og adfærd på byggepladsen. Det kan handle om at undgå maskiner i tomgang og dobbelte arbejdsgange, fx ift. flytning af materialer rundt på pladsen.

Men det vurderes, at den største gevinst kan opnås ved omlægning til el-maskiner, og optimalt set bør der indtænkes et incitament til dette i bæredygtighedskravet. Pt. er der en udvikling i gang inden for elektrificering af maskiner, og mindre maskiner er tilgængelige på markedet, mens større maskiner skal specialbygges. Der skal ligeledes fortsat arbejdes på løsninger med lade-infrastruktur på byggepladsen.

Et andet fokuspunkt for entreprenørerne ift. den bæredygtige byggeplads, som ikke er omfattet, er transport af personer til og fra byggepladsen, hvor en oplagt gevinst kan hentes ved at skifte til elbiler for person-transport. Dette kunne overvejes at blive inkluderet i byggepladskravet.

El:

Elforbruget skal ligesom vandforbruget dokumenteres, og her skal data tages med i LCA beregningerne. Derfor er der også på forhånd opstillet nogle bestemte forbrugsformer i afrapporteringen til den frivillige bæredygtighedsklasse. Det er en god ide at dokumentere elforbrug, da entreprenøren får mulighed for at gennemgå de forskellige forbrug, men samtidigt kan de mange forhåndsdefinerede kategorier virke komplekse. Entreprenøren bør have mulighed for at tilpasse sine målinger, der hvor det giver mening på pladsen. Optimalt kunne det overvejes i bæredygtighedsklassen at give samme frihed i registrering af elforbrug, som findes under vandforbruget.

Entreprenørens incitament for at opstille målere ift. de forskellige forbrug bør være, at de dermed også har mulighed for at opdage u hensigtsmæssige forbrug af el og andre energikilder, som efterfølgende kan reduceres. Men på nuværende tidspunkt er dette svært, da der hverken eksisterer data for, hvad det typiske forbrug af el er på byggepladsen, eller værdier for hvor lavt forbruget af el bør være på en byggeplads. Der bør derfor ligesom for vandforbrug arbejdes med at opstille grænseværdier eller målsætninger for elforbruget.

Transport fra pladsen og spild af materialer:

Transport af affaldsmaterialer fra pladsen skal dokumenteres, og dette vil dels hænge sammen med affaldshåndteringen og dels med det spild, der er af materialer, som også skal registreres.

Data om spild på byggepladsen kan beregnes ved at se på indkøbet af de enkelte materialer og sammenholde det med det bortkørte affald. Men dette kræver dels, at alle indkøbte materialer bliver registreret, fx i en materialeliste, men også at affaldet bliver sorteret i materialetyper, så man kan opgøre spildet. Dertil kommer, at emballage, fx træpaller og plastik, skal sorteres fra, hvilket er vanskeligt, da man i praksis vil sortere efter materialetype (træ, plastik) og ikke efter anvendelsen. Og selv om mange byggepladser sorterer, kan der være en række praktiske begrænsninger på, hvor mange og hvilke fraktioner, der sorteres i. Et mere præcist krav kan bestå af, at



der i kravet defineres eksempelvis 10 materialetyper, der skal sorteres i, og herefter sætter nogle kravværdier til, hvor meget affald der må genereres på byggepladsen.

Der er mulighed for at regne med 10 % spild af et materiale, hvis man ikke har andre data, og her er der en risiko for, at mange entreprenører vil benytte sig af at regne med 10 % spild for at kunne opfylde dokumentationskravet, i stedet for at arbejde aktivt med at reducere materialespild.

Teknologisk Institut har gennem mange år arbejdet med materialespild på byggepladser og har erfaring for, at det er svært at få præcise data for spildet, ligesom reducere af affald på byggepladser kræver ændringer i arbejdsgange. Teknologisk Institut har gennem InnoBYG udgivet en rapport om den cirkulære byggeplads: [rapport den-cirkulaere-byggeplads final.pdf \(innobyg.dk\)](#) sammen med J-Jensen, Vestforbrænding og Dansk Affaldsminimering. Teknologisk Institut er desuden på nuværende tidspunkt i gang med et projekt omkring årsager til materialespild på byggepladsen sammen med Aarsleff, Stark og We Build Denmark.

5. Mere genbrug i byggeriet

I den frivillige bæredygtighedsklasse er der hverken krav om at bruge genbrugsmaterialer i nybyggeri, eller krav til, at byggematerialerne skal genbruges efter nedrivning af bygningen, eller dele af bygningen.

Genbrug af byggematerialer, hvor man tager materialet ud af byggeriet og bruger det igen, er en oplagt mulighed for at spare på både de råstoffer og den klimapåvirkning, der ellers ville være blevet brugt på at producere et nyt materiale. Groft sagt kan man sige, at genbrug af vores eksisterende bygningsmasse sparer råstoffer og CO₂ her og nu, mens indarbejdning af principper om design for disassembly i nybyggeri fremtidssikrer byggeriet ved at gøre det fleksibelt, og dermed muligt at spare CO₂ og ressourcer på sigt.

Genbrug i byggeriet må ansues i to scenarier:

1. Hvordan øges mængden af genbrugt materiale ved nybyggeri?
2. Hvordan sikres det, at byggematerialer kan genbruges eller genanvendes efter nedrivning?

I begge scenarier gælder det, at det er relevant at diskutere, hvordan genbrugsperspektivet medtages i LCA.

De efterfølgende afsnit diskuterer disse aspekter:

Afsnit 4.1 – Øge mængden af genbrugt materiale ved nybyggeri

Afsnit 4.2 – Øge muligheder for genbrug af materialer efter nedrivning

Afsnit 4.3 – Brug af LCA til at beregne genbrugspotentialer



4.1 Øge mængden af genbrugt materiale ved nybyggeri

En af de store udfordringer er, at det er særdeles svært at gennemskue krav til genbrugsmaterialerne. Genbrugsmaterialer kan anvendes i nyt byggeri, så længe de opfylder kravene i bygningsreglementet og byggevarereforordningen, men det kan være svært præcist at afgøre, hvornår dette er tilfældet, og hvornår man skal have en dispensation fra Bygningsreglementet. I dag må man typisk analysere hver case for sig, for at definere de relevante dokumentationskrav og en stor udfordring er, hvordan egenskaber bliver dokumenteret. På Teknologisk Institut har vi igennem mange år arbejdet med denne udfordring, eksempelvis ved at dokumentere genbrug af mursten, betonelementer, huldæk og belægningsprodukter. I projektet (P)RECAST udvikler Teknologisk Institut sammen med en række industripartnere det teknologiske og dokumentationsmæssige grundlag for, at vi kan genbruge præfabrikerede betonelementer fra det eksisterende byggeri som bærende konstruktioner i nyt byggeri på en industriel skala.

Det er svært for en inhomogen masse af genbrugsmaterialer at passe ind i det nuværende system for dokumentation af byggevarer, som bygger på, at der er en ensartet produktion af en byggevarer. Samtidig gælder det, at hvis genbrugsmaterialer skal klargøres, fx ved reparation, så er de omfattet af affaldsreglerne. Dertil kommer, at der vil være mange forskellige genbrugsmaterialer fra en nedrivning af forskellig art og forskellig materialesammensætning: Køkkener, døre, bjælker, tagsten, mursten, facadeelementer, vinduer, lofter, gulvbrædder, sanitet og mange flere. Kendetegnet ved materialesammensætning af genbrugsmaterialer er deres forskellighed. Fx vil genbrugsmaterialer fra 2 forskellige nedrivninger sjældent være ens. Teknologisk Institut har gennem mange år beskæftiget sig med denne problemstilling, og vi har udviklet konkrete værktøjer og metoder til miljøkortlægning, ressourcekortlægning og selektiv nedrivning, der skal være med til at sikre et tilstrækkeligt udbud af dokumenterede genbrugte materialer. Denne problemstilling arbejder vi pt. videre med i projektet Circle Bank sammen med en række brancheaktører, hvor vi udvikler løsninger, der kan imødekomme både et øget udbud og en øget efterspørgsel efter genbrugte materialer.

Det gælder først og fremmest om at sikre, at genbrugsmaterialer er egnet til den anvendelse, de er tiltænkt, så vi ikke går på kompromis med kvaliteten i byggeriet. Samtidig vil det også være relevant at undersøge, om den frivillige bæredygtighedsklasse kan indeholde et incitament til at bruge genbrugsmaterialer.

Det er bestemt relevant at diskutere, hvilken tilgang til genbrugsmaterialer, der er relevante, hvis vi i højere grad vil bruge genbrugsmaterialerne igen i byggeriet. I forhold til genbrugsdagsordenen støder man ofte på 3 centrale spørgsmål: Lever materialerne op til byggelovgivningen? Indeholder materialerne skadelige stoffer? og hvornår holder materialerne op med at være affald?



- Dokumentation og test af væsentlige egenskaber for genbrugsmaterialer er en central problemstilling i byggelovgivningen. Når det skal afgøres, hvilke væsentlige egenskaber der skal deklarerer, beror det også på, hvad den fremtidige anvendelse af materialet er, og om der er sket nogle væsentlige ændringer af materialet enten under brug eller under nedtagning. Derudover kommer de enkelte genbrugsmaterialer ofte i små mængder, og det er en afgørende parameter at fastlægge repræsentativiteten af de test, der udføres på genbrugsmaterialer.
- Skadelige stoffer har i høj grad været anvendt i byggeriet, og de udfordrer genbruget. Der har hidtil været et stort fokus på en korrekt affaldshåndtering, når miljøkortlægninger af bygninger er blevet udført. I forhold til genbrug af materialerne bør man tænke i en risikovurdering af de skadelige stoffer ift. genbrug i stedet for at have en nul-tolerance. Eksempelvis bør små mængder af PCB vurderes ud fra en risiko for afdampning til fremtidigt indeklima.
- End-of-waste kriterier bliver ofte nævnt i debatten om at få en mere cirkulær økonomi i byggeriet, og sådanne kriterier kan også være et stærkt redskab, da de indeholder krav til kvalitet, kvalitetskontrol og kvalitetsstyringssystemer, hvilket er systemer, der også er kendt fra byggelovgivningen. De nuværende end-of-waste kriterier er rettet mod genanvendelses-operationer, og det kunne være brugbart at arbejde med en metodik for "forberedelse til genbrug".

4.2 Øge muligheder for genbrug af materialer efter nedrivning

Hvis fremtidigt genbrug skal være lettere end genbrug er i dag, skal vi arbejde med på følgende forudsætninger:

1. At det er muligt at adskille byggevarer/materialet fra bygningen og andre materialer på en ikke-destruktiv måde, så byggevarens egenskaber er bevaret.
2. At byggevarer har en restlevetid efter nedtagning, som gør genbrug miljømæssig og økonomisk rentabel
3. At dokumentation om byggevarens egenskaber er bevaret i videst muligt omfang.

Det sidste krav er ikke ufravigeligt, idet det er muligt ved test at skabe ny dokumentation for byggevarer.

Det første krav kan opfyldes, når konstruktionen, som byggevarer indgår i, er designet for adskillelse, også kaldet "Design for disassembly" (DfD). Princippet er karakteriseret ved en række guidelines, som bør være opfyldt af byggesystemet, som den cirkulære byggevarer indgår i. Standarden "DS/ISO 20887:2020 Bæredygtighed ved byggeri og anlægsarbejder – Design med henblik på afmontering og tilpasning – Principper, krav og vejledning" er et internationalt standardiseret grundlag for at kvalificere byggesystemer som DfD.



Teknologisk Institut vurderer, at der bør være incitament i den frivillige bæredygtighedsklasse til at indtænke fremtidigt genbrug i nybyggeri, da dette vil fremtidssikre byggeriet ift. at reducere CO₂ udledninger og ressourceforbrug på sigt. Dette kunne være et krav med cirkulære designprincipper, og hvor levetiden af materialerne understøtter genbrug. Dette kunne også medvirke til at reducere risikoen for en suboptimering af bygningernes levetid for på kort sigt at opnå gunstige data for CO₂ udledning.

Levetid af materialer og bygninger er i det hele taget en central parameter ift. bæredygtighed. Hvordan bestemmer man et genbrugsmaterialers levetid, og hvordan påvirker dette LCA-beregningerne? Dette gælder både ved indbygning af genbrugsmaterialer og ved vurdering af effekten af at genbruge eller genanvende materialer efter nedrivning. Levetid er behandlet i afsnit 6.

4.3 Brug af LCA til at beregne genbrugspotentialer:

Miljøvaredeklarationer (EPD'er) er et stærkt redskab til at beregne en byggevars miljøpåvirkning, og anvendelsen af EPD'er er stigende. Miljøvaredeklarationer, EPD'er, er imidlertid ikke et udbredt redskab, når det handler om genbrugsbyggevarer, da det er de færreste genbrugsbyggevarer, der har en standardiseret produktionsmetode, som kan ligge til grund for udarbejdelsen af en EPD (et eksempel på en undtagelse er genbrugsmursten).

I EPD'er skal deklarerer om der er anvendt 'secondary materials', og regnemethoden for sekundære materialer i LCA'er (i byggebranchen) er iht. EN15804 og/eller 15978 fastsat som 'cut-off' allokering, eller "polluter pays principle" dvs. materiale medregnes gratis, og der medregnes kun bearbejdning. I EPD'er findes den separat deklarerede fase D til at beskrive potentialer for fremtidigt genbrug, men den anvendes ofte ikke.

Genbrugsmaterialer vil potentielt have en positiv indvirkning på bygningens CO₂ regnskab og det må formodes, at et byggeri vil have lettere ved at opfylde kommende grænseværdier, men der mangler endnu viden om dette. Genbrugsmaterialers potentielle medvirken til reduceret miljøpåvirkning kan i mange tilfælde spores tilbage til regnemethodens opsætning, der af natur forfordeler initiativer up-front, fremfor prospektivt/fremtidigt. På Teknologisk Institut har vi en erhvervs-PhD-studerende, der forsker i brugen af LCA i forbindelse med cirkulær økonomi. Teknologisk Institut anbefaler, at der arbejdes videre med at tilvejebringe data og metoder for, hvordan genbrugsmaterialer indregnes i bygningsLCAer, således at de mest kvalificerede beslutninger om brug af genbrugsmaterialer kan træffes.

Udover potentiel reduktion af klimapåvirkninger har genbrugsmaterialer også den oplagte fordel, at vi sparer på selve de jomfruelige råstoffer. I Danmark har vi et stort pres på vores arealanvendelse, og det er derfor svært at finde egnede steder til nye råstofgrave, og det medfører ofte konflikter med eksisterende arealanvendelse. Dette potentiale for råstofbesparelser er dog fortsat svært at opgøre og sammenligne på tværs af ressourcestrømme, hvilket er en problemstilling, der fortsat bør arbejdes videre med.



6. Bæredygtige Byggematerialer og levetid

Med de nye grænseværdier for CO₂ i byggeriet må der forventes en hård konkurrence byggematerialerne imellem, for at opnå de bedste data for GWP pr. m² bygning, hvad enten disse opnås via en optimeret fremstillingsproces eller optimerede konstruktioner med mindsket materialeforbrug. Og dette vil mindske det samlede klimaaftryk fra materialernes indlejrede energi i byggeriet her og nu.

Der er fordele og ulemper ved alle typer af byggematerialer. På Teknologisk Institut vurderer vi, at der ikke findes ét byggemateriale, der kan gøre byggeriet bæredygtigt. Det bæredygtige byggeri handler om at anvende og optimere alle byggematerialer på bedste vis. På Teknologisk Institut arbejder vi med at skabe Test, Demonstration og Udviklingsfaciliteter for udvikling af bæredygtige byggematerialer for at sikre, at bæredygtige byggematerialer udvikles uden at gå på kompromis med kvaliteten af byggeriet. Når nye delmaterialer eller helt nye materialetyper udvikles, så er de eksisterende prøvningsmetoder ikke altid egnede, hvilket stiller krav om, at nye typer af prøvningsmetoder udvikles, fx til vurdering af materialets holdbarhed og levetid.

På Teknologisk Institut arbejder vi på at gøre byggematerialer bæredygtige. Eksempelvis leder vi et stort internationalt Horizon-projekt, Build-In-Wood, som skal gøre træ til et naturligt materialevalg til bærende konstruktioner i etagebyggeri, ligesom vi også leder Grand Solution projektet CALLISTE, hvor vi udvikler en cement med reduceret CO₂ aftryk.

Det er en kompleks opgave at udvikle bæredygtige byggematerialer. For det første skal vi være præcise med, hvilken del af bæredygtighedsbegrebet vi adresser. Er det klimareduktion, ressourcebesparelse, indeklimaforbedring eller reduktion af skadelige stoffer? Og dernæst skal vi arbejde med teknologiudvikling for at optimere bæredygtighedsparametrene. Endelig skal vi sikre os, at materialerne anvendes på bedste vis, således at materialernes fulde potentiale udnyttes. Det kan eksempelvis være i forhold til at sikre den tekniske kvalitet, i forhold til at undgå fugt i byggeriet og i forhold til senere vedligeholdelse af byggeriet. Og her bliver spørgsmålet om at sikre materialer og bygningers levetid og holdbarhed endnu mere centralt.

Argumentet for at anvende tegl og beton som byggematerialer frem for træ, på trods af højere CO₂ aftryk ved fremstillingen, er eksempelvis en længere levetid for disse materialer, hvilket kan gavne både klima og ressourcetilgængelighed på sigt. Denne levetid vil dog ikke blive tilgodeset i bygningsLCA'en, da der anvendes en betragtningsperiode på 50 år, og man kan potentielt frygte, at der vil blive gjort en aktiv indsats for at reducere den tekniske levetid af de producerede materialer for at mindske deres miljøpåvirkning så meget som muligt. Og selvom betragtningsperioden på 50 år næppe bliver ændret i europæisk og dansk regi, bør emnet fortsat drøftes, da det bør tilstræbes, at vi laver et holdbart byggeri med en samlet set lang levetid, som er egnet til renowing og reparation. Faktorer såsom bygningers faktiske levetid og værdi, mulighed for gen-



brug af byggematerialer ved nedrivning eller renovering, kan have stor betydning for både bygnings klimapåvirkning og ressourceforbrug og bør være en del af en samlet vurdering af bæredygtighed, for at undgå suboptimering og en kortere teknisk levetid af bygninger.

Når levetiden for materialer skal fastlægges, kan de rekvireres fra SBI 2021:32. Men da betragtningsperioden for et byggeri er sat til 50 år i bygningsLCA, betyder det i praksis, at hvis man anvender mineralske, tunge materialer som beton, tegl eller natursten, som ifølge oversigten har levetider på 120 år, så straffes materialerne med en relativt højere klimapåvirkning pr. levetidsår. Men netop levetid bør også være en parameter i et bæredygtigt perspektiv, herunder robuste konstruktioner, der kan blive stående og transformeres, og den ekstra levetid bliver pt. ikke værdsat i bæredygtighedsklassen

Vi skal til at vurdere den faktiske levetid af tegl på baggrund af en vurdering af stenene. I SBI publikationen "Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi", vurderes tegl som materiale til at have en levetid på 200-300 år. Når samme publikation så sætter den gennemsnitlige levetid til 60 år for tegltagsten, så må vi antage, at det er en samlet vurdering af undertag og tagsten, hvilket igen støtter tanken om, at vi skal genbruge langt flere tegltage, end vi gør i dag,

På Teknologisk Institut er vores holdning, at vurdering af restlevetid for et materiale som tegl ikke skal opfattes som "typisk levetid minus allerede anvendt tid". For eksempel kan 70-100 årige tegltage være "så gode som ny" og have en restlevetid, som kan "nulstilles" til 125 år- og ikke vurderes til 25-50 år. En vigtig pointe er at vurdere, om der er klimamæssigt slid på tagstenene, og at vurdere teglgodsets kvalitet og brændingsgrad. At enkelte sten går til ved nedrivningen kan samtidig være et udtryk for, at svage tagsten sorteres fra. Det samme kan siges om renseprocessen for mursten.

7. Renovering

Den frivillige bæredygtighedsklasse og det kommende klimakrav gælder kun for nybyggeri, og renoveringsperspektivet mangler i den frivillige bæredygtighedsklasse.

Vores eksisterende boligmasse er slidt, og det er afgørende for den grønne omstilling, at vi sørger for at vedligeholde de bygninger, som er opført, fx ved at energirenovere, når vi alligevel renoverer bygningerne. På den måde forlænger vi levetiden af byggeriet, og forskellige typer undersøgelser indikerer, at det CO₂-mæssigt er langt bedre at renovere end at bygge nyt (Analyse af CO₂ udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg, 2020, [Forskere: Renovering er langt mere bæredygtigt end at bygge nyt | Dagens Byggeri](#))

Netop bestemmelse af levetiden er central for byggeriet, når vi taler om renovering. Ideelt set bør materialerne først fjernes, når levetiden er udtjent. Det vil betyde, at vi skal bygge med levetiden



af materialerne for øje, og efter principper inden for design for adskillelse og design for reparation. Bygningsdele med forskellig forventet levetid skal kunne adskilles parallelt, således at det er muligt at adskille de hurtigst opslidte eller forældede dele uafhængigt af dele med længere levetid.

Konkret kunne man forestille sig at der i bæredygtighedsklassen blev indføjet designprincipper for, hvordan bygningen skulle bygges. Det kunne ske med udgangspunkt i den førnævnte standard, DS/ISO 20887:2020. Principper inden for "design for renovering", og kan eksempelvis se således ud:

- Minimer antallet af forskellige typer materialer
- Minimer antallet af forskellige typer komponenter
- Brug mekaniske samlinger
- Brug et minimalt antal af samlinger
- Opgør materialer og komponenters levetider
- Sørg for materialer og komponenter med forskellige levetider kan skilles ad
- Adskil bærende strukturer fra beklædning
- Giv adgang til alle dele og samlinger
- Bevar oplysninger om komponenter, materialer og samlinger.

Omvendt burde bæredygtighedsklassen også indeholde incitament til at renovere det eksisterende byggeri. Det kunne eksempelvis være et krav om, at bygningsdelene blev gennemgået med henblik på renovering, inden de blev revet ned.

Der findes forskellige tekniske metoder til at gennemgå en bygning i forhold til renovering. Eksempelvis har Teknologisk Institut udviklet en metode, kaldet krydsbor (X-bor), til bestemmelse af eksisterende murværks styrke og stivhed, så renoveringen kan projekteres efter de nugældende normer. Metoden omfatter trykprøvning af mursten samt in-situ måling af mørtelfugens styrke til fastlæggelse af trykstyrke og elasticitetsmodul.

8. Bæredygtighed

Som nævnt i vores høringsvar til klimakravet støtter Teknologisk Institut indførelse af et klimakrav. Teknologisk Institut mener dog også, at en bæredygtighedsklasse i fremtiden skal tage højde for flere parametre end blot klima, og at den skal udbygges på sigt. Dette uddybes i dette afsnit.

I den nuværende debat om bæredygtighed fylder CO₂ og klima-debatten meget. Det er også en central og konkret diskussion og det nye klimakrav, der omhandler LCA og grænseværdier for den målbare parameter, i form af CO₂-ækvivalenter, i byggeriet er nødvendig og banebrydende for det bæredygtige byggeri, så byggeriet kan bidrage til at afbøde den foranstående klimakrise. CO₂ krav er et nødvendigt skridt på vejen, men et CO₂ tal giver kun en del af svaret om, hvordan



vi kommer nærmere målet for en bæredygtig udvikling.

Og som Stockholm Resilience Center har vist med de planetære grænser er der andre presserende dagsordener end klima inden for den miljømæssige bæredygtighed. Fastsættelse af de planetære grænser har vist, at der udover klima også er presserende dagsordener, der skal håndteres, som tab af biodiversitet, forandringer i brugen af land og jord, forstyrrelser i kredsløbet for kvælstof og fosfor, kemisk forurening og forstyrrelser af vandets kredsløb.

Ressourcedagsordenen er yderst relevant for byggeriet, der er storforbruger af materialer og genererer over en tredjedel af alt affald. Men vi mangler fortsat en fælles forståelse og en kvantificering af begrebet "knappe ressourcer". Det er de færreste materialer, der reelt er begrænset ud fra jordens geologiske forekomster, men faktorer som arealanvendelse, forsyningsikkerhed og geografisk beliggenhed af råstoffer spiller væsentligt ind og kan give knaphed på råstoffer.

LCA kommer ind som et vigtigt værktøj til at måle den miljømæssige bæredygtighed, og LCA rummer mulighed for at måle på mange andre parametre inden for den miljømæssige bæredygtighed end blot CO₂. Derudover er det vigtigt at pointere, at den fulde værdi af en LCA opnås, når den bruges aktivt til produkt- og procesudvikling, og ifølge Teknologisk Institut bør der arbejdes på at få fremhævet dette aspekt vedrørende brug af LCA. En byggevareproducent og en bygherre har mulighed for at oparbejde rigtig meget viden om egne processer og produkter, når de arbejder i dybden med LCA, hvad enten det er EPDer eller bygningsLCAer. Men hvis der kun fokuseres på en CO₂ værdi, så er det dét, der bliver leveret.

Samtidig er der også risiko for "burden shifting", som kan forekomme på tværs af miljøpåvirkningskategorier. Det vil sige tilfælde, hvor en forbedring i CO₂ regnskabet kan betyde en forværring af de andre impact kategorier, fx er der eksempler inden for genanvendelse af affald, hvor den nye teknologi til genanvendelse er mere CO₂ belastende end den oprindelige teknologi, hvor der blev anvendt jomfruelige råvarer. Det kan således forekomme, at ved at optimere på en bæredygtighedsparameter, så vil en anden bæredygtighedsparameter forværres – og her er det vigtigt, at alle aspekter kommer frem, så beslutninger kan tages på et oplyst grundlag.

En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare, og derfor er bæredygtighedsbegrebet også langt bredere end den miljømæssige bæredygtighed, som er den del, der har været mest fokus på. Bæredygtighed handler både om miljømæssige, økonomiske og sociale parametre, og begrebet dækker bredt.

Den vanskelige definition af bæredygtighed har ført til begrebet "Green washing" og måden vi omtaler bæredygtighed på, er vigtig, hvilket understreges af Forbrugerombudsmandens "Kvikguide til virksomheder om miljømarkedsføring". Men vi er også nødt til at acceptere, at vi skal starte et sted, og her skal vi arbejde med at få konkrete og praktiske erfaringer med implemente-



ring af forskellige tiltag, der skal understøttes af troværdige og pålidelige beregninger. Men samtidig er det umuligt at sætte en tyk facitstreg under, hvad der er bæredygtigt nok, og vi skal derfor anerkende ethvert skridt på vejen – for ikke at bremse de gode initiativer.

Den Frivillige Bæredygtighedsklasse bør derfor indeholde bredere aspekter på bæredygtighed end CO₂, og det er væsentligt at få disse aspekter frem, når vi skal bygge bæredygtigt. Ifølge Teknologisk Institut bør de 8 øvrige krav, der er lagt op til i bæredygtighedsklassen, bør implementeres snarest muligt, ligesom man også bør se på at udvide og supplere disse krav.

Et eksempel er kravet om at måle afgangning af skadelige stoffer fra byggematerialer til indeklimaet i bæredygtighedsklassen, som Teknologisk Institut finder aktuelt og relevant, men som man også bør se nærmere på. Her bliver måling af luftkvaliteten baseret på formaldehyd og TVOC, hvilket er en simpel metode, som har sine begrænsninger, da TVOC blot siger noget om den samlede mængde kemiske stoffer i luften, men ikke hvad det er for nogle stoffer. Der er stor forskel på de forskellige VOC'er, og derfor kan en lille mængde af et enkelt stof have større helbredseffekt, end en stor mængde af et andet stof. Kravet til TVOC er dog bedre end slet ikke at have et krav, og derfor foreslår Teknologisk Institut, at vurdering af luftkvalitet med tiden udvikles til at blive på enkeltstof-niveau, fx vha. EU-LCI værdier.

Derudover vil vi baseret på vores mangeårige erfaringer med måling af luftkvalitet foreslå at ændre proceduren for prøvetagning, så ventilationen kører i normaldrift før og under prøvetagningen, ligesom det er tilfældet i DGNB. Samtidig kan der med fordel defineres et tidspunkt for prøvetagningen, fx senest 28 dage efter færdiggørelse af bygningen. Pt. angiver kravet, at ventilationen i mekanisk ventilerede bygninger holdes lukket 24 timer forud for prøvetagningen og sættes på vinterdrift 3 timer før prøvetagningen. I varme perioder vil denne fremgangsmåde forcere afgasningen fra materialerne og opbygge urealistisk høje koncentrationer af kemiske stoffer i luften, mens dette ikke vil være tilfældet i kolde perioder uden sol. Dermed vil de målte koncentrationer i høj grad være afhængige af vejret før og under prøvetagningen, hvilket er u hensigtsmæssigt.