



**BYGNINGER OG
GRØN OMSTILLING**

Regulering af byggepladsens klimapåvirkning

Fremsynsnotat

Forfattere: Søren Dyck-Madsen, CONCITO, Camilla Damsø Pedersen, CONCITO og Christian Jarby, Rådet for Grøn Omstilling

Dette fremsynsnotat er en del af projektet "Bygninger og Grøn Omstilling" støttet af Realdania og Grundejernes Investeringsfond.

Udgivet: december 2020

Indhold

1. Introduktion.....	3
2. Fokus på byggepladsens rolle i den grønne omstilling.....	3
3. Bygningsreglementets krav til byggepladsen.....	4
4. Byggepladsens forbrug og spild medtages i DGNB certificeringen	4
5. Byggebranchens oplæg til en frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet omfatter byggepladsen.....	5
6. Den frivillige bæredygtighedsklasse omfatter byggepladsen.....	6
7. Klimapartnerskabet for Bygge- og anlægssektoren har fokus på byggepladsens potentiale for positive klimabidrag	8
8. Vurdering af Klimapartnerskabets ni ønsker til regeringen	14
9. Hvad omfatter begrebet "byggepladsen"	15
10. Reducer byggepladsens typiske energiforbrug	17
11. Den fossilfri byggeplads.....	18
12. Fossilfri byggeplads må ikke føre til øget brug af klimaskadelig biodiesel.....	19
13. Store eldrevne arbejdsmaskiner er allerede på vej til markedet	19
14. Reduktion af materialespild på byggepladsen.....	20
15. Præfabrikation og in-situ i samme regulering	21
16. Erfaringer for byggepladsen i casebanken	22
17. Hvilke faktiske krav kan og skal stilles til driften af byggepladsen?	22
18. Regeringens udspil til en strategi for bæredygtigt byggeri.....	23
19. Byggepladsens fremtidige regulering	24
20. Betydning for byggeriets aktører	24
21. Målgrupper for dette fremsynsnotat.....	26

1. Introduktion

Byggepladsen har indtil nu stået uden for langt de fleste reguleringer af byggeriet i Danmark. Det bør der ændres på, således at potentialet for at reducere klimapåvirkningen fra byggepladsen realiseres gennem ændringer af blandt andet de processer og arbejdsfunktioner, der udføres på en byggeplads ved byggeri.

Dette notat omhandler udelukkende byggepladsen i forbindelse med byggeri – ikke byggepladsen i forbindelse med anlæg, som har en helt anden karakter.

Med fremlæggelsen af vejledningen til den nye frivillige bæredygtighedsklasse i Danmark har byggepladsen fået en fremtrædende rolle som et "nyt" område, hvor der gennem en skærpet indsats kan opnås mange positive effekter bl.a. et lavere energi- og ressourceforbrug, et lavere materialespild og en generelt bedre planlægning. Samlet giver disse tiltag mange positive effekter for klimaet.

Hertil kommer, at Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren også havde fokus på byggepladsen som et område, hvor relativt store gevinster for klima og miljø kunne hentes gennem fastlæggelse af krav til byggepladsen.

I første omgang må det forventes, at byggepladsen vil blive pålagt en række krav, som vil sikre, at byggepladsen bliver langt mere ressourceeffektiv, energieffektiv og udfaser anvendelsen af fossile brændsler.

På lidt længere sigt vil disse tiltag føre til, at byggepladsen vil blive en fuldt integreret del af en bygning, og vil blive fuldt omfattet af en kommende obligatorisk LCA (livscyklusanalyse) og dermed kravene til energiforbrug, materialeforbrug og klimaeffekt til denne bygning.

Men der skal nok yderligere en testperiode til, udover den nuværende toårige testperiode af den frivillige bæredygtighedsklasse, hvor både nye krav til bæredygtige bygninger og de mange udfordringer for en ensartet regulering af byggepladsen yderligere kan blive konkretiseret, testet og gennemarbejdet.

2. Fokus på byggepladsens rolle i den grønne omstilling

Reguleringen af byggeriet har gennem rigtig mange år ikke haft fokus på byggepladsen. Det er ved at skifte.

Der er med rette kommet større fokus på bygningernes klimapåvirkning og på deres potentialer for at spille en aktiv rolle i den grønne omstilling. I samme forbindelse er der også kommet fokus på at spare på især de ikke genanvendelige og ikke-fornybare ressourcer.

Der er kommet en erkendelse af, at den klimapåvirkning som fremstilling af byggematerialer og opførelse og eventuel nedtagning af bygningen udgør, er lige så vigtig som klimapåvirkningen fra energiforbruget til driften af bygningen gennem bygningens levetid. I takt med, at andelen af vedvarende energi stiger i Danmarks energiforsyning, bliver klimapåvirkningen direkte relateret til bygningernes energiforbrug ligeledes mindre.

Det også klargjort, at klimabelastningen fra de anvendte byggematerialer svinger rigtig meget fra bygning til bygning. I det lys er det naturligt, at hensyn til byggeriets samlede

klimabelastning vil blive genstand for øget opmærksomhed og dermed en mulig kommende regulering af byggeriet.

Derfor er det naturligt også at sætte fokus på byggepladsens andel af energi- og ressourceforbruget i den samlede byggeproces.

Dette fremsynsnotat vil have særlig fokus på, hvorledes hensynet til klimaudfordringen gennem kravet om gennemførelse af livscyklusanalyse LCA, som den drivende kraft i den frivillige bæredygtighedsklasse, vil få betydning for tænkning, indretning og adfærd på byggepladsen, som en integreret del af et byggeris klimapåvirkning.

3. Bygningsreglementets krav til byggepladsen

Bygningsreglementet regulerer stort set ikke byggepladsens klimapåvirkning, idet der fokuseres mest på at beskytte omgivelserne mod for store negative effekter med f.eks. støj og støv fra byggepladsen.

I Bygningsreglementet er der kun få paragraffer fra § 161 til § 165 omkring byggepladsen. Reelt set er det kun § 165, som indeholder krav til at beskytte materialerne på byggepladsen, med det fokus, at der ikke må indbygges fugt i den endelige bygning.

”§ 165

Ved udførelse af byggearbejder skal der træffes de foranstaltninger, som af hensyn til klimatiske forhold, såsom sne, regn og kulde, er nødvendige for at beskytte fugtfølsomme materialer, og så det sikres, at der ikke indbygges fugt i bygningen under opførelsen.”¹

Med det øgede fokus på det samlede byggeris ressourceeffektivitet og klimapåvirkning må det derfor forventes, at der fremadrettet udarbejdes og indsættes et konkret regelsæt i Bygningsreglementet.

Dette regelsæt skal sikre, at potentielle positive klimaeffekter - ved inddragelse af byggepladsen i den samlede regulering af bygningen - opnås ved f.eks. bedre håndtering af materialer, reduktion af spild, mindskelse af energiforbrug til udtørring og udfasning af fossil energi til både varme og transport på byggepladsen m.fl.

4. Byggepladsens forbrug og spild medtages i DGNB certificeringen

Byggepladsen reguleres med en vægt på omkring 1 % i den danske DGNB-regulering.

Som i Bygningsreglementet har pointtildelingen i DGNB fokus på at reducere påvirkningerne fra f.eks. vibrationer, støv og støj på miljøet og lokalområdet under byggeprocessen.

Dertil, kommer, at der også i DGNB gives point for, at der minimeres på energiforbrug og affaldsmængder fra byggepladsen.

¹ <https://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/07/Krav>

Evalueringen af byggepladsen sker kvalitativt ud fra, hvordan byggeprocessen har taget højde for de to nævnte forhold.

DGNB har således ikke opstillet egentlig målbare kriterier for byggepladsen – og anvender som udgangspunkt en selvstændig vurdering af byggepladsens påvirkninger adskilt fra selve bygningens påvirkninger.

5. Byggebranchens oplæg til en frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet omfatter byggepladsen

Forud for vejledningen om den frivillige bæredygtighedsklasse udarbejdede byggeriets aktører i 2018 et forslag til, hvilke elementer byggeriets aktører mener, bør indgå i en kommende frivillig bæredygtighedsklasse, som en del af bygningsreglementet. Oplægget fra byggebranchen blev udarbejdet af SBI og finansieret via midler fra Rockwoolprisen.

I dette oplæg blev byggepladsens forhold for første gang behandlet som en kommende integreret del af et nybyggeri med sigte på, at byggepladsens energi- og ressourceforbrug på langt sigt kunne indgå i en samlet livscyklusanalyse (LCA) for et byggeri.

Herved vil byggepladsens forbrug af energi og spild af materialer blive inddraget i byggeprocessen og reguleringen af denne på en langt mere forpligtende måde end hidtil.

I oplægget fra byggebranchen til en frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet skrives dette om byggepladsen:

”Byggepladsen

Afhængigt af byggepladsens indretning og organisering kan der være et betydeligt energi- og ressourceforbrug på byggepladsen. En del af spildet af byggematerialer på byggepladsen hænger sammen med mangelfuld fx afskærmning og udtørring af bygningen samt uhensigtsmæssig håndtering af byggematerialerne. Der er begrænset viden om årsagerne til ressourcespildet på byggepladsen både i almindelighed og i forhold til forskellige typer byggeri. Byggepladsens energi- og ressourceforbrug er en del af LCA og er dermed et centralt element i Level(s).

Det anbefales, at der stilles krav om beskrivelse af byggepladsens indretning og organisering i forhold til at nedbringe af energi- og ressourceforbruget samt udsortering af afskær og overskudsmaterialer med henblik på genanvendelse. Det anbefales desuden, at der stilles krav om registrering af energi- og ressourceforbrug på byggepladsen.

På sigt må det forventes, at det bliver muligt at stille mere specifikke krav til byggepladser med sigte på at nedbringe både energiforbruget og ressourcespildet på byggepladsen. På lang sigt bør byggepladsens energi- og ressourceforbrug nok indgå i bygningens LCA.”²

² ”Frivillig Bæredygtighedsklasse i Bygningsreglementet – Oplæg fra byggebranchen”, udarbejdet af SBI og udgivet af InnoBYG juni 2018.

6. Den frivillige bæredygtighedsklasse omfatter byggepladsen

Den frivillige bæredygtighedsklasse blev endeligt defineret med udgivelsen af en vejledning³ om denne i maj 2020.

Målsætningen for den frivillige bæredygtighedsklasse skal ifølge vejledningen favne de tre dimensioner i bæredygtighed, den miljø- og klimamæssige, den sociale og samfundsmæssige og den økonomiske bæredygtighed.

I vejledningen om den frivillige bæredygtighedsklasse står således:

“Målsætningen er på sigt at indføre krav til bæredygtighed i bygningsreglementet på et velafprøvet og dokumenteret grundlag og med bred inddragelse af byggebranchen.”

Den frivillige bæredygtighedsklasse har et bredt perspektiv som omfatter ni konkrete krav, hvoraf de to af dem kun retter sig mod boligbyggeri. Kravene er i deres natur meget forskellige, hvor nogle af dem er dokumentationskrav, mens andre er egentlige minimumskrav.

De ni krav er:

1. Livscyklusvurdering – bygningens samlede klimapåvirkning
2. Ressourceanvendelse på byggepladsen
3. Totaløkonomisk analyse – omkostninger til opførelse, drift og vedligehold
4. Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet
5. Dokumentation af problematiske stoffer
6. Afgasninger til indeklimaet
7. Detaljeret eftervisning af dagslysniveaulet
8. Støj fra ventilationssystemer i boliger
9. Rumakustik i boliger

Krav 2: Ressourceanvendelse på byggepladsen

Det har længe været åbenlyst, at man er nødt til at inddrage ressourceforbruget i form af materialespild, transport og energiforbrug på byggepladsen. Med drejningen mod at se samlet på både byggeprocessen, byggematerialefremskaffelsen og driften, samt genanvendelsen af bygningen, er inddragelse af byggepladsens klimapåvirkning et oplagt fokusområde.

Inddragelse af byggepladsen kan også have en positiv effekt på arbejdsmiljøet, hvis f.eks. der sættes krav om, at maskinparken på byggepladsen gradvist blev skiftet fra at anvende diesel til at anvende el, når de relevante maskiner er tilgængelige med el-drift.

El-drevne byggemaskiner er dog ikke standard. De små maskiner under 2,5 tons kan i stigende grad godt fås i el-drevne udgaver, men de store maskiner fortsat kun findes i dieseldrevne standardudgaver.

Udviklingen af større el-drevne maskiner er dog kraftigt på vej – i første fase ved ombygning af dieseldrevne maskiner til el-drift med indsættelse af elmotor og batteri. Det betyder, at sådanne maskiner er en del dyrere end dieseldrevne maskiner, og ikke altid kan anvendes

³ “Vejledning om den frivillige bæredygtighedsklasse”, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, maj 2020

direkte på grund af den ekstra omkostning, med mindre bygherren har krævet dette og dermed accepteret den ekstra omkostning.

På sigt forventes det, at der skiftes til en direkte produktion af store el-drevne maskiner, som vil reducere ekstraomkostningen markant.

Krav til byggepladsen kunne have været sat direkte ind i Bygningsreglementet. Men med placeringen i den frivillige bæredygtighedsklasse får lovgiverne to års erfaringer med oplysninger fra byggepladser. Disse erfaringer kan vejlede i forhold til fastlæggelse af egentlige krav til reduktion af byggepladsens materialespild, påvirkning fra intern og ekstern transport samt forbrug af energi og vand.

Det kan pege på, at byggepladsens forbrug, spild og klimaeffekt i første omgang dokumenteres i livscyklusanalyserne, og reguleres adskilt fra bygningen.

Det vurderes dog meget sandsynligt, at forbrug og spild på byggepladsen på sigt bliver inddraget i den samlede byggeproces for en bygning, og derfor inddrages i fastsættelsen af et forventet kommende krav til maksimal udledning af drivhusgasser pr. m² pr. år for nybyggeri – og måske også for større renoveringer.

Krav 1: Livscyklusvurdering – bygningens samlede klimapåvirkning

Beregningen af LCA for byggeriet kommer også i spil for byggepladsens påvirkninger. Det er således beregningsværktøjet LCA-Byg, som skal anvendes til opgørelse af byggeriets påvirkning ved anvendelse af den frivillige bæredygtighedsklasse.⁴

LCA-Byg er derfor nu udvidet med beregningsmoduler, som ganske detaljeret medtæller byggepladsens (inkl. præfab⁵) påvirkninger.

LCA-Byg er udvidet som følger:

”Nye krav i FBK som medfører ændringer i LCAbyg

A4: Transport af byggevarer til byggeplads

- *Dokumentation: Angiver transportform og afstand*
- *Ved ukendt transport anvendes 500 km for byggevarer og 200 km for jord*
- *Detaljeret dokumentation for de 5 tungeste byggevarer*
- *Fasen kan undlades ved ansøgning om byggetilladelse*

A5: Byggeplads

- *Energiforbrug på byggeplads*
- *Spild: Alle materialer tillægges 10 % spild, som så kan moddokumenteres ved registrering af indkøb til byggeplads og affald fra byggeplads⁶*

⁴ <https://concito.dk/frivillige-baeredygtighedsklasse-er-vigtigt-skridt-mod-baeredygtigt-byggeri>

⁵ ”Præfab” dækker over præfabrikerede moduler og elementer til byggeri. Modsat benævnes elementer som fx beton støbt på byggepladsen ”in situ”.

Det viser sig dog ud fra de første spæde erfaringer med indrapportering af byggepladsens forbrug og klimapåvirkning, at det er uforholdsmæssigt besværligt at indsamle data i forhold til materialer og energiforbrug i den form, som kræves i LCA-Byg⁷.

Da regulering af byggepladsen er helt nyt for bygherrer og entreprenører, findes data for byggepladsens forbrug og spild enten slet ikke registreret eller også registreres de på en meget overordnet form, som ikke passer ind i kravene til data i LCA-Byg.

Dette forhold må naturligvis forbedres både gennem en vurdering af byggeaktørernes registreringsmetoder på byggepladsen og gennem en tilpasning af kravene i LCA-Byg dertil..

Det kræver, at byggepladsens forbrug registreres og opdeles på en måde, så disse data passer ind i LCA-Byg og derfor kan indrapporteres uden stort tidsforbrug.

Og det kræver modsat, at LCA-Byg nok skal revideres for i hvert fald byggepladsens vedkommende, så der skabes færre detaljerede indrapporteringskrav på områder på byggepladsen, hvor detaljerede data ikke har nævneværdig betydning for byggepladsens klimapåvirkning.

Det betyder, at de data og de problemer, der er med at få samlet dem på det rette format og detaljeringsgrad, vil være vigtige input til udarbejdning af en fremtidig regulering af byggepladsen.

Det må således forventes, at reguleringen af byggepladsen ved byggearbejder skal igennem yderligere testfaser, før der kan skabes egentlige meningsfulde krav i et bygningsreglement, uanset om byggepladsen reguleres særskilt eller indgår som en naturlig del af den samlede regulering af bygningen.

7. Klimapartnerskabet for Bygge- og anlægssektoren har fokus på byggepladsens potentiale for positive klimabidrag

Anbefalingerne til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren har stor fokus på potentialet for CO₂ reduktioner på byggepladsen.⁸

Det anbefales også at se i bilaget til anbefalingerne, hvor kapitel D indeholder en uddybning med data og forslag til reduktion af CO₂-udledning på byggepladsen.⁹

I hovedrapporten til regeringen står der bl.a. følgende om byggepladsen:

⁶ BUILD, webinar den 24. november (2020) "Nye funktioner i LCA-Byg"

⁷ Se livestreaming fra webinar d. 18. november 2020 "Hvor peger den frivillige bæredygtighedsklasse hen" - <https://realdania.dk/videoer/den-frivillige-baeredygtighedsklasse/webinar>

⁸ Kilde: Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren, marts 2020. Kan findes her: <https://www.danskindustri.dk/globalassets/dokumenter-analyser-publikationer-mv/pdfer/klimapartnerskaber/klimapartnerskaber-rapport-weboptimeret-final.pdf>

⁹ Kilde: Bilag til Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren, marts 2020. Find den her: <https://www.frinet.dk/media/2931/bilagsrapport-klimabyganlaeg-final-26-3-20.pdf>

“CO₂-reduktion på byggepladsen

Den CO₂-fri byggeplads er mulig

Der findes i dag en række CO₂ -syndere på byggepladserne, blandt andet store dieseldrevne maskiner, byggeaffald, beskadigede og fejlbestilte materialer og dieselgeneratorer til varmekanoner, der kører i døgndrift for at udtørre byggeriet og give acceptable arbejdsforhold.

Med den rigtige teknologi, planlægning og et langt sejt træk mod andre vaner og samarbejdsrelationer kan vi slippe af med synderne og fjerne langt hovedparten af CO₂ -udslippet fra byggepladser inden 2030.

Hovedparten af de initiativer, vi beskriver, er “kendt stof”. En række større virksomheder har allerede gode erfaringer med fx at halvere brændstofforbruget i gravemaskiner baseret på hybridteknologi og nedbringe spildet af materialer med 50 % fra den første bolig til den sidste bolig, der bliver opført.

De gode cases viser, at CO₂ og økonomi kan trives sammen. Men der er stadig langt til den CO₂ -fri byggeplads.

Prisfokus og praktiske forhindringer

De gode eksempler, vi har fundet, stammer alle fra store aktører i byggeriet. Men langt hovedparten af virksomheder på danske byggepladser er virksomheder, der har fokus på at levere det bestilte byggeri til tiden, til den aftalte pris og i den aftalte kvalitet. I langt de flestes optik er CO₂ ikke et fokus.

Entreprenørmarkedet er i stort omfang baseret på billigste pris. Forslag, der besværliggør arbejdet uden gevinst i forhold til tid, pris eller kvalitet, kan ikke fungere uden krav fra bygherrer, incitamenter eller gennem lovgivning, så alle i branchen stilles lige.”

Top 6 initiativer

- **Løftestang – etablering af el-forsyning på byggepladsen**
Etablering af el (og fjernvarme) på byggepladsen inden byggestart flytter energiforbrug fra diesel til grøn energi.
- **CO₂-fri udtørring og opvarmning**
Grønnere energi til opvarmning og udtørring og fokus på at lukke huset tidligt.
- **Fossilfri maskinpark på byggepladsen**
Flytter alt energiforbrug over på fossilfri energikilder som el og biodiesel (i en overgangsperiode).
- **Løftestang – CO₂-regnskab for byggeplads**
Krav om CO₂ -regnskab fremmer reduktion af CO₂ på byggepladsen.
- **Færre materialer, spild og affald**
Med omtanke kan vi nedbringe spild og affaldsmængderne – og på sigt blive bedre til genbrug.

- **Bedre planlægning og proces på byggepladsen**

Bedre tilrettelæggelse af byggeproces og byggeplads minimerer CO₂ -udledningen.

Med de seks initiativer kan vi reducere CO₂ -udledningen fra byggepladser markant.

Initiativ 1 og 4 er såkaldte løftestænger, der ikke i sig selv har en CO₂-effekt men er forudsætninger for at de øvrige tiltag kan få fuld effekt.”

**initiativerne bygger på besparelser i forhold til nuværende stade. El anses som CO₂ -neutral i alle initiativer.*

“Udfordringer kan overkommes, men det sker ikke af sig selv

Det kræver en bred vifte af løsninger på lige så mange udfordringer at nå i mål:

- **Vi skal kende udledningen via CO₂-regnskaber**

Regnskaber vil gøre, at branchen får et fælles mål. Men det kræver værktøjer, der er lette at bruge og mere viden, og det har vi ikke nu. Hjulpet af CO₂ -regnskaber vil detaljeret planlægning af proces, materialer og logistik sænke CO₂ -udledningen.

- **El på byggepladser**

El vil konvertere dieselforbrug til grøn el (eller fjernvarme), men vil kræve at forsyningsselskaberne bliver hurtige til at levere den nødvendige forsyning, så den energikrævende udtørring og opvarmning begrænses.

- **Spare og genanvende materialer**

Godt for CO₂ -regnskabet, men det tager tid. Materialerne skal pilles ned med omhu og finde nye ejere. Genanvendte materialer kan have ændrede egenskaber (fx at træ ikke har samme styrke, eller at materialerne kan have optaget miljø- eller sundhedsfarlige stoffer). Det kræver, at vi ved, hvad vi gør og indretter lovgivningen.

- **Slut med diesel til entreprenørmaskiner**

De fleste kan allerede køre på biodiesel, men biodiesel er dyrere. El/batteridrevne maskiner er stadig i sin vorden og kan i mange tilfælde ikke leveres endnu. Der er tendenser til gode økonomiske/CO₂-mæssige win-win situationer, og det vi vil i Danmark gerne være showcase for.

1. El og fjernvarme på byggepladsen

Elforsyning og fjernvarme på byggepladsen gør det muligt at konvertere maskiner og udtørring til CO₂-neutrale drivmidler.

Tilstrækkelig elforsyning og etablerede fjernvarmestik til byggepladser er ikke en selvfølge, når en byggeplads starter op. Hvis det var, kunne man konvertere energiforbruget fra alle typer maskiner og fra udtørring og opvarmning til grønne energiformer.

Det foreslås derfor at stille krav om tilstrækkelig elforsyning og fjernvarme (hvor muligt) inden påbegyndelse af byggepladsen. Initiativet dækker ikke anlæg af fx broer og veje.

Det vil betyde ændringer i planlægningen inden opstart og i drivmiddelkrav til værktøj og maskiner samt krav til forsyningsselskaberne om rettidig leverance.

Initiativets estimerede effekt: Løftestang for andre tiltag. Kan være implementeret: 2021

2. CO₂-fri udtørring og opvarmning

En stor del af energiforbruget i byggeprocessen kan blive CO₂-fri.

I byggeprocessen bruges, hvad der svarer til to til fire års opvarmning af det efterfølgende byggeri. Langt den største del af energiforbruget går til udtørring af fugtige materialer og opvarmning af byggeriet.

Der er gode muligheder for at opnå CO₂ -neutral udtørring og opvarmning ved at:

- Kræve opvarmning og udtørring med el eller fjernvarme
- Placere isolerede skurbyer i klynger, der varmes med varmepumper
- Bruge betonelementer, der er udtørret og betontyper med mindre vandindhold
- Afdække byggerier, så de ikke udsættes for nedbør, der senere skal udtørres
- Kræve permanente eller isolerede vinduer og døre inden udtørring
- Planlægge udtørring uden om vintersæsonen og lukke råhuse om vinteren
- Skabe incitamenter til besparelser, fx afregning af energiforbrug på byggepladsen.

Initiativets estimerede effekt: 75.000 ton CO₂ / år. Kan være implementeret: 2021

3. Fossilfri maskinpark på byggepladsen

Der gemmer sig et stort potentiale i at konvertere byggemaskiner til fossilfri energi.

Diesel er det primære drivmiddel i byggepladsens maskiner. Ved at konvertere til fossilfri drivmidler kan vi fjerne både CO₂ og luftforurening. Det foreslås at: - små maskiner under 75 kW kun må køre på el/ batteri fra 2025 - store maskiner over 75 kW kun må køre på el, batteri eller fossilfrit brændstof som fx brint senest i 2030. I en overgangsperiode frem mod 2030 skal barriererne (pris) for biobrændstoffer fjernes. Det vil kræve en strategi for implementering af CO₂ -neutrale drivmidler inkl. afgifter.

Initiativets estimerede effekt 275.000* ton CO₂ / år. Estimeret implementering: 2021-2030

* Initiativets effekt udgør 60 % af en total effekt på 442.500 tons CO₂ for tre delinitiativer vedr. maskiner som beregnet og detaljeret af arbejdsgruppe 5.

4. CO₂-regnskab for byggepladsen

Et CO₂-regnskab for byggepladsen styrker fokus på CO₂ hos alle parter.

Når vi kender CO₂ -udledningen fra en byggeplads, kan vi sætte ind de rigtige steder fx ved at reducere fejlbestillinger, sikre byggematerialer på rette tid og sted og genanvende byggeaffald cirkulært.

Det foreslås at stille krav om CO₂ -regnskab for alle større byggepladser. Men praktikken er svær.

Regnestykket: CO₂ for indkøbte materialer ÷ returnerede varer og (evt. med fradrag for materialer, der kan genbruges/genanvendes)+ CO₂ for transport af materialer + CO₂ for energi forbrugt på pladsen inkl. håndværkerbiler ÷ CO₂ for indbyggede materialer, er i dag ikke muligt og bliver hurtigt en stor administrativ omkostning.

For at få mest ud af indsatsen bør CO₂ -regnskabet hænge tæt sammen med en livscyklusanalyse (LCA). På sigt skal der sættes mål for byggepladsers CO₂ -udledning og udvikles et værktøj til opgørelse af CO₂.

Initiativets estimerede effekt: Løftestang for andre tiltag. Kan være implementeret: 2022

5. Mindre spild og affald fra byggepladsen

Der er stort potentiale i at ændre vaner og planer for at genbruge og genanvende mere på byggepladser.

Cirka 7-15 % af det samlede materialeforbrug på byggepladser ender som spild og affald. Det er med til at skabe bygge- og anlægsbranchens 4,5 mio. ton affald om året.

Det foreslås at etablere en bedre landsdækkende struktur for genanvendelse af affald, så det bliver let at sortere til genanvendelse og fremme cirkulær økonomi. Der er generelt brug for mere viden og erfaringer, hvis vi skal øge genbrug og genanvendelse af materialer i byggeriet i stor skala.

Meget af initiativet handler også om vaner som at bestille de rette mængder og størrelser, passe bedre på materialerne og udnytte affaldet bedre. Initiativet løftes i høj grad af CO₂ -regnskabet.

Initiativets estimerede effekt: 200-600.000 ton CO₂ / år. Gradvis implementering

6. Optimeret planlægning og indretning af byggepladsen

Bedre planlægning sparer CO₂ på byggepladser.

Bedre planlægning af byggepladsens indretning og materialeflow giver en bedre byggeproces med færre fejl, effektiv udnyttelse af materialer og mandskab, et lavere CO₂ -aftryk, lavere udgifter, bedre samarbejdsrelationer og en kortere byggeperiode. Det foreslås at styrke planlægningen ved at:

- der bestilles "småting", man ellers ville skulle køre ekstra for at hente
- bruge digitale lagercontainere til at sikre, at de rigtige byggematerialer er til stede

- detailplanlægge i højere grad, fx størrelsen på gipsplader for bedst udnyttelse

Branchen kan selv sætte ind ved at forbedre vaner og fremme incitamentersom at den, der planlægger, også får del i gevinsten. Krav om CO₂ -regnskab vil også hjælpe.

Initiativets estimerede effekt 100.000 ton CO₂ / år. Kan være implementeret: fra 2021 til 2030

Andre initiativer for CO₂-reduktion på byggepladsen

- Planlæg bestilling af el og fjernvarme til pladser i god tid.
- Omstil maskiner og udstyr til fossilfrit brændstof eller elfjernvarme.
- Planlæg skurbyer i klynger og med varmepumpe eller fjernvarme.
- Planlæg brug af betonelementer (der er udtørret) og betontyper med mindre vandindhold.
- Afdæk byggerier, så de ikke udsættes for nedbør, der senere skal udtørres.
- Planlæg og isæt permanente eller isolerede vinduer og døre inden udtørring.
- Forsøg så vidt muligt at undgå vinterbyggeri, der kræver udtørring. Byggeri i vinterperioden bør foregå indendørs.
- Deltag i at etablere rammeværk for CO₂ -regnskab for byggepladsen, så det får størst effekt med mindst muligt "bøvl".
- Indarbejd incitamentersom i udbud fx afregningsmetoder for besparelse af energi på byggepladsen. Hav fokus på CO₂ – også inden det bliver krav. Der er både CO₂ og penge at hente. Planlæg fx, hvilken størrelse gipsplader der giver bedst udnyttelse, eller bestil præfabrikerede plader ved gentagende arbejde.
- Bestil og brug nødvendig tid på planlægning af den overordnede logistik som placering af kraner, adgangsveje og placering af materialer.
- Bestil og brug nødvendig tid til planlægning af byggepladsens flow, herunder hvilke materialer der skal bruges hvornår.
- Gennemfør den ugentlige planlægning, hvor næste uges planer matches op mod materialer, og der bestilles "småting", som man ellers ville skulle køre ekstra for at hente. Eller brug digitale lagercontainere på store byggepladser, som vinder frem nu.

Ønsker til regeringen

1. Forsyningsselskaberne skal etablere (grøn) elforsyning og fjernvarme (hvor muligt) på byggepladser i løbet af seks til otte uger. Tid: nu
2. Udtørring af bygninger og byggeelementer må kun ske med elfjernvarme. Tid: nu
3. Små maskiner under 75 kWh må kun køre på el. Tid: fra 2025 (beslut nu)

4. *Store maskiner over 75 kWh skal køre på fossilfri drivmidler inden 2030. I en overgangsperiode skal barriererne for biobrændstoffer fjernes*
5. *Krav om CO₂ -regnskab for alle byggerier (over en bagatelgrænse)*
6. *Systematiske forudsætninger for genanvendelse af materialer på tværs af landet*
7. *Fjern lovgivningsmæssige barrierer for handel og distribution af genanvendte byggevarer*
8. *Lad det offentlige gå foran med krav om CO₂ -besparende planlægning af offentlige bygninger og byggepladser*
9. *Skab viden og del erfaringer om CO₂ -forbrug og genindbygning af materialer.”*

8. Vurdering af Klimapartnerskabets ni ønsker til regeringen

Klimapartnerskabets ovennævnte ni ønsker har meget forskellig karakter, og ikke alle vurderes at være optimale for at realisere potentialet for reduktioner af klimapåvirkningen fra byggepladsen.

- Første krav omhandler en bedre sammenhæng mellem byggeprocessens udpegning af byggeplads og el-net selskabets mulighed for at forsyne byggepladsen med el fra start, samt eventuelt fjernvarmeselskabets mulighed for at forsyne byggepladsen med fjernvarme fra start. Dvs. at klimapartnerskabet ønsker, at de to forsyningsarter skal kunne agere meget hurtigt og etablere forsyning på 6 – 8 uger, hvilket er endog meget hurtigt i forhold til gældende praksis. Optimalt er muligheden for el med tilstrækkelig effekt og eventuelt fjernvarme gjort mulig allerede med byggemodningen af grunden, således, at dette er til stede, når bygningen skal opføres. Dette er et forståeligt krav, hvis der stilles krav til byggeriet om en 100 procent fossilfri byggeplads, som ikke skal overgå til biodiesel.

En eventuel senere tilslutning til at bruge el og fjernvarme til byggepladsen kan formentlig også lade sig gøre visse steder, men må forventes at inkludere en ekstrabetaling til el-net-selskaberne og til fjernvarmeselskaberne for at kompensere for ekstra omkostninger ved hurtig etablering af en midlertidig forsyning. Den indlagte el og eventuelle fjernvarme kan så efterfølgende danne grundlag for en permanent forsyning af den færdige bygning af el og fjernvarme.

Hvis ikke eventuelle ekstraregninger betales af bygherre, så vil den ekstra økonomiske omkostning falde tilbage på alle eksisterende kunder i el-net- og fjernvarmeområde, hvilket er u hensigtsmæssigt.

- Det andet krav om, at udtørring kun må ske med el/fjernvarme, bør følges af et krav om, at der skal tilstræbes anvendelse af byggemetoder, som i første omgang reducerer behovet for udtørring og dernæst, at bygherren i samarbejde med el-net-selskabet og fjernvarmeselskabet har sørget for, at den tilstrækkelige forsyning er til stede på

byggepladsen i fornødent omfang.

- Tredje og fjerde krav om, at byggemaskiner skal køre på el er særdeles relevante og fremtidens løsning, idet kravene også løser problemet med forurening med partikler fra dieseludstødning og reducerer støjgener betydeligt. Ambitionsniveauet kunne dog øges ved allerede fra start indføre en procentdel for de to typer el-drevne maskiner, som allerede fra f.eks. 2021 skal køre på el, og så lade denne procentdel stige. Kravet om at anvende biodiesel til de især store maskiner, som endnu ikke kan køre på el, vil i sin fulde konsekvensberegning være klimanegativt og bør undgås eller reduceres mest muligt.
- Femte krav om LCA-beregning for byggepladsen kan opfyldes ved at indsætte kravet om LCA-Byg fra den frivillige bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet, når testperioden for klassen er slut og erfaringer for LCA-beregning for både bygning og byggeplads er indhentet.
- Sjette og syvende krav om genanvendelse af materialer kræver grundige overvejelser om, hvordan dette gøres. I dag er der næsten altid manglende viden om nedrevne materialers tekniske og miljømæssige kvalitet. Derfor vil en anvendelse af disse være et ansvar, som bygherre påtager sig. Dette er ikke holdbart, så viden om materialerne skal fremadrettet foreligge fra "producent" af nedrevne materialer således, at sædvanlige krav om deklareringer af byggematerialer kan stilles også til genbrugelige materialer.
- Ottende og niende krav inkluderer en foregangsrolle for det offentlige byggeri, samt en omfattende informationsindsamling og -videregivelse, som skal sikre, at de opstillede krav faktisk kan danne grundlag for en forbedret regulering.

Det er ikke nogen simpel opgave at gennemføre, både fordi byggepladsen er svær at regulere, og fordi der er så mange ydre faktorer, som påvirker mulighederne for byggepladsens optimale indretning, ligesom bygningens udformning og konstruktion i høj grad definerer behov for og placering af byggeplads.

Vi vil i det følgende gennemgå dette nærmere.

9. Hvad omfatter begrebet "byggepladsen"

For at se på, hvilken fremtidig regulering, som byggepladsen i forbindelse med opførelse af bygninger bedst passer til, vil vi først fastlægge en definition af, hvad en "byggeplads" egentlig omfatter.

Byggepladsen har traditionelt mest haft fokus på indsatsen for at forbedre arbejdssikkerheden. Det er derfor mest nærliggende at lede efter en definition fra Arbejdstilsynet.

Arbejdstilsynet beskriver byggepladsen og dens afgrænsning således:

”Byggeplads

Byggepladsen er det område, hvor der udføres bygge- eller anlægsarbejde som fx opførelse af bygninger, vedligeholdelse af broer, opførelse af konstruktioner og nedgravning af rør på offentlig vej.

Byggepladsens område omfatter altid selve bygge- eller anlægsområdet med tilhørende oplagspladser, skur- og containerområder samt adgangs- og transportveje mv. på bygge- eller anlægspladsen.

Bygherren kan bestemme, hvad der i øvrigt er bygge- eller anlægspladsens område.

Byggepladsens område skal være afgrænset på en iøjnefaldende og let genkendelig måde ved skilte e.l.

Reglerne om bygherrens ansvar gælder for det område, der konkret er afgrænset som byggeplads.

Hvis den samme bygherre udfører flere bygge- eller anlægsarbejder på det samme sted og på samme tid eller i umiddelbar forlængelse af hinanden, og der ikke er en klar afgrænsning mellem opgaverne, er der tale om én byggeplads. Der er tale om flere byggepladser, hvis arbejdet på byggepladserne er fuldstændigt adskilt, og byggepladserne i enhver henseende er klart fysisk afgrænset fra hinanden.”¹⁰

I den frivillige bæredygtighedsklasse skrives således om ”Byggepladsen” - her taget fra bygningseksemplet etageboligbyggeri:

”Ressourceanvendelse på byggepladsen

Forbruget af el, fjernvarme og vand aflæses fra målerne på byggepladsen og noteres, og der indsamles kvitteringer for det håndterede byggeaffald. Spild af byggematerialer på byggepladsen registreres ved at dokumentere byggematerialernes type og mængde. Opmærksomheden på materialespildet gør, at nye leveringstidspunkter og -størrelser aftales med leverandørerne. Det betyder, at der ikke leveres flere materialer, end der umiddelbart kan indbygges, og følsomme materialer leveres, så de kan komme under tag med det samme.

Transport til og fra byggepladsen af byggevarer, jord samt byggeaffald noteres mht. transportform, afstand, og hvad der bliver transporteret. Transporten på byggepladsen noteres ved at registrere brændstofforbruget i hele opførelsesfasen.

Dokumentationen af energiforbrug, spild af byggematerialer og transport afleveres og anvendes i den endelige LCA-beregning.

Dokumentationen for transport, byggeaffald, spild af byggematerialer, vand- og energiforbruget afleveres for efterlevelse af kravet.¹¹”

¹⁰ Arbejdstilsynet: ”Bygherrens ansvar - hvem, hvor, hvornår”- At-vejledning 25.2, - Udgivet 1. oktober 2014

¹¹ ”Vejledning om den frivillige bæredygtighedsklasse”, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, maj 2020

I den frivillige bæredygtighedsklasse er definitionen af "Byggepladsen" altså nogenlunde den samme som for Arbejdstilsynet, dog er transport af materialer til og fra byggepladsen inkluderet i kravene i den frivillige bæredygtighedsklasse.

LCA-Byg går et skridt videre

Men med udvidelsen af LCA-Byg til også at omfatte byggepladsen, så går den frivillige bæredygtighedsklasse et skridt videre, idet den også omfatter spild, energianvendelse og transport ved præfabrikeret produktion i afstand fra den egentlig byggeplads.

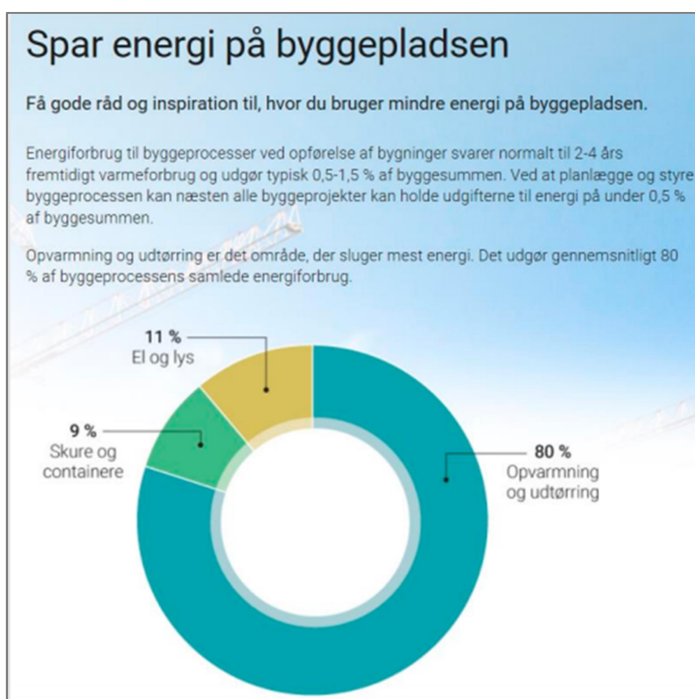
Inkluderingen kan ske ved at medregne klimapåvirkningerne fra stedet, hvor præfabrikationen foregår, med under begrebet "byggeplads".

Det kan ske ved at kræve, at hvert præfabrikeret element skal have sin egen miljøvaredeklaration, en såkaldt EPD¹², eller standardberegning, hvor klimapåvirkning fra præfabrikationen er talt med.

Herved stilles forskellige valg af produktionssted lige i en regulering af byggeri inkl. byggeplads.

10. Reducer byggepladsens typiske energiforbrug

Når man ser på byggepladsens energiforbrug, så er det ofte koncentreret om forbrug af energi til opvarmning og udtørring af byggeriet.



Kilde: Bilag til Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren¹³

¹² EPD står for "Environmental Product Declaration". Miljøvaredeklarationen er en frivillig dokumentation af byggevarers miljømæssige egenskaber. Den er baseret på en livscyklusvurdering (LCA).

Før man begynder på at finde CO₂ optimale alternativer til energiformerne, der bruges til opvarmning og udtørring, er det vigtigt at få reduceret energiforbruget.

Som angivet i Klimapartnerskabets anbefalinger kan dette ske ved dels at undgå, at der kommer unødigt fugt i konstruktionen under opførelsen af bygningen, der kan anvendes for-tørrede præfabrikerede elementer, og der kan vælges byggematerialer, som ikke har behov for tørring inden anvendelse.

Hertil kan det tilstræbes, at eventuelle tilbageværende udtørningsbehov kan ske om sommeren, hvor behovet for tilført varme til udtørring naturligvis er lavere end om vinteren.

En kommende regulering af energiforbruget på byggepladsen må tilskynde til, at byggeprocessen planlægges og gennemføres på en måde, så grundbehovet til energi - især til opvarmning og udtørring - mindskes mest muligt.

Dertil kan iværksættes bestræbelser for at skifte en eventuel fossil baseret energikilde over til anvendelse af el- eller fjernvarmebaseret tørring, hvor dette er muligt.

Endelig kan det også tænkes, at en fuld overdækning af både byggeri og byggeplads kan blive en slags mellemløsning mellem den traditionelle in-situ byggeplads og en stigende tendens til præfabrikation.

11. Den fossilfri byggeplads

På samme måde, som anbefalingerne fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren opstiller ønsker til en selvstændig regulering af byggepladsen - herunder krav til byggemaskinernes fremdrift - så har Københavns kommune allerede i budgetaftalen for 2020 besluttet at afsætte midler til, at kommunens egne arbejdsmaskiner overgår til brug af biobrændstoffer. Kommunen har desuden besluttet at stille skærpede udbudskrav om fossil- eller emissionsfri arbejdsmaskiner i ti bygge- og anlægsprojekter.¹⁴

Kravet kan i tilbuddene udstrækkes til at også lastbiler, som leverer byggematerialer, skal køre på biodiesel.

Herved medvirker Københavns kommune aktivt til at øge efterspørgslen efter biodiesel til de store maskiner, mens der kun ses en positiv påvirkning for de små arbejdsmaskiner på byggepladsen under 2,5 tons til at gå direkte til fremtidens løsning, nemlig el-drift.

Kravet om, at de mindre byggemaskiner og lifte på op til 25 meter skal anvende el, er et stort skridt fremad.

For de store byggemaskiner er der en udvikling med el-drift på vej, som også afspejles i den aftale, som forventes indgået i december 2020 mellem Vejdirektoratet, Københavns kommune og Materieludlejerne. Her angives, at der skal anvendes emissionsfri store byggemaskiner, når

¹³ Kilde: Bilag til Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren, marts 2020. Find den her: <https://www.frinet.dk/media/2931/bilagsrapport-klimabyganlaeg-final-26-3-20.pdf>

¹⁴ Se artikel i BYG-TEK: <https://bygtek.dk/artikel/byggeri/kbenhavn-vil-have-klimavenlige-byggepladser>

disse er tilgængelige. Samt at der i kontrakten kan indgå incitamentter til anvendelse af emissionsfri maskiner på el eller brint.

Indtil dette kan ske, kræves anvendelse af 2. generations biodiesel¹⁵, HVO, som middel til at sikre fossilfri byggepladser. HVO er en del dyrere end fossil diesel, og der er betydelig usikkerhed om et skift fra fossil diesel til bæredygtig biodiesel vil have en positiv klimaeffekt i det store billede. Derfor forventes det, at anvendelsen af HVO på byggepladserne kan udsættes for kritik og eventuelt kun kommer til at ske i en kort overgangsperiode.

12. Fossilfri byggeplads må ikke føre til øget brug af klimaskadelig biodiesel

Der findes såkaldt anden generations-biodiesel, som f.eks. er produceret ud fra slagteriaffald, selvdøde dyr eller udtjent fritureolie m.v.

Denne type biodiesel kan beregnes til at have et lavt klimaaftryk og derfor indebære en pæn CO₂-reduktion i forhold til fortsat drift med fossil diesel.

Problemet er blot, at der ikke kommer mere anden generations biodiesel på markedet ved at øge efterspørgslen efter denne bæredygtige del af biodiesel-produktionen.

Det betyder, at stilles der krav om tvungen anvendelse af denne ret lille bæredygtige del af biodiesel produktionen, så vil andre forbrugere, som i dag bruger denne biodiesel blive presset ud af denne produktion og dermed blive tvunget til at anvende en første generations biodiesel, som er produceret på f.eks. rapsolie eller palmeolie. Sådanne førstegenerations-biodiesel produkter er meget lidt bæredygtigt og ofte betydelige mere klimaskadelige end den fossile diesel, når man medregner at de enten direkte er med til at øge fældningen af regnskov, eller anvender landbrugsarealer til at producere brændstoffer. Resultatet er, at landbrugsproduktionen må flyttes til nye arealer, som kan dyrkes, hvilket i yderste konsekvens også kan medføre reduktion af eksisterende skov, især regnskov.

Så selvom den meget begrænsede mængde anden generations biodiesel anvendes til ikke-vejgående maskiner på byggepladserne, så er den samlede effekt af den nye efterspørgsel, at anvendelsen af ikke-bæredygtig første generations biodiesel øges til skade for klimaet.

13. Store eldrevne arbejdsmaskiner er allerede på vej til markedet

Kravene til den fossilfri byggeplads i Københavns Kommune og anbefalingerne fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren omfatter krav om anvendelsen af el-drevne maskiner.

¹⁵ Definition fra Teknologirådet: "Man taler om 1. og 2. generations biodiesel, afhængig af om det fremstilles på basis af primære afgrøder eller på basis af forgasset biomasse eller slagteriaffald. Til 1. generations biodiesel anvendes i Europa primært rapsolie mens man i USA benytter sojaolie og i Østen palmeolie. Til 2.generation biodiesel kan benyttes friturefedt og animalske restprodukter." Kilde: Tekno.dk besøgt 11/12-2020

I første omgang begrænses kravet om el-drift af byggemaskiner i begge sektorer til maskiner under 2,5 tons. Disse maskiner findes allerede til både køb og udlejning på markedet.¹⁶

Begrænsningen til små arbejdsmaskiner udfordres allerede nu. De første store gravemaskiner i 25-tons klassen på fuld batteridrift er faktisk allerede på markedet. Se f.eks. CAT 323F Z-line fra Pon Equipment¹⁷ Der er dog stadig tale om byggemaskiner, som er ombygget fra dieseldrift til el-drift med batteri, og de er derfor en hel del dyrere end de traditionelle dieseldrevne maskiner.

Også på andre områder ser vi et skift fra diesel til el-drift gennem ombygninger af store maskiner. Et eksempel herpå er Grenaa havn, som har bestilt en stor kran, som er ombygget fra diesel til el-drift til levering i 2021.¹⁸

Det er således langt mere fremtidsorienteret allerede nu, at klimaambitiøse bygherrer gradvist efterspørger entreprenører, som kan levere et byggearbejde med anvendelse af de fuldt el-drevne maskiner til byggepladserne, som gradvist kommer på markedet, end at øge efterspørgslen efter biodiesel med negativ klimapåvirkning som resultat.

Herved kan man efterstræbe, at fasen, hvor de store maskiner på el-drift er ombyggede dieselmaskiner, bliver så kort som muligt, og fasen, hvor en egentlig storproduktion baseret på el-drift fra start kan starte. For på samme måde som med el-bilerne er det først, når hele produktionen af de store arbejdsmaskiner er tilrettelagt mod el-drift, at priserne for disse maskiner kan forventes at falde så meget, at de kan indgå i en almindelig entreprise uden for store ekstra omkostninger.

På denne måde kan man tilskynde til, at der ikke købes flere nye arbejdsmaskiner beregnet til diesel eller til biobrændstoffer – for i stedet at styrke efterspørgslen efter fremtidens fuldt el-drevne maskinpark så hurtigt og omkostningseffektivt, som det kan lade sig gøre.

14. Reduktion af materialespild på byggepladsen

Materialeforbruget til en bygning opgøres normalt uden at medtælle de materialer, som spildes på byggepladsen. Spildet opstår enten på grund af behov for tilpasning af byggematerialer, spild på grund af skader ved opbevaring eller flytning af materialer eller ved fejlkøb, fejlleverancer eller for rigelige bestillinger af materialer.

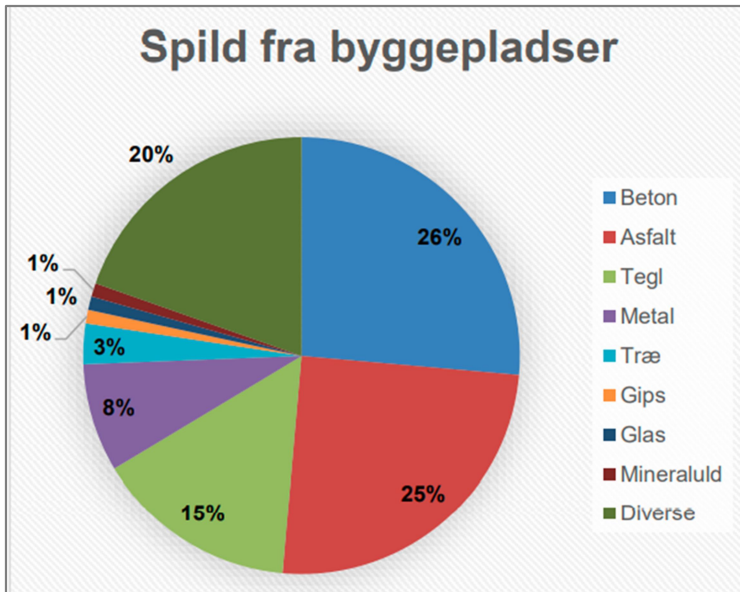
Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren opgør spildet fra byggepladserne således:

¹⁶ Se f.eks.: <https://www.gsv.dk/produkter/let-anlaeg/gravemaskiner-under-16-ton/gravemaskine-1-9t-fuldt-elektrisk/>

¹⁷ <https://www.pon-cat.com/no/pon-equipment/nyheter/z-line>

¹⁸ Læs her om Grenaa havns nye el-drevne kran:

https://www.transportmagasinet.dk/article/view/767490/467_ton_el_kran_til_grenaa_havn?ref=newsletter&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=daily



Kilde: Bilag til Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren, marts 2020.¹⁹

Klimapartnerskabet angiver ligeledes, at spildet svarer til 25 kg pr m² nybyggeri, samt at hvis det antages, at spildet og affaldet fra byggepladser nedbringes fra 15 % til 2 % for produktion af de materialer, data/overslaget er baseret på, kan der beregnes en CO₂-besparelse på ~ 58.000 tons kg CO₂e.

15. Præfabrikation og in-situ i samme regulering

Produktion af præfabrikerede elementer, der monteres i bygningen medregnes ikke som en del af byggepladsen i arbejdsmiljømæssig forstand. Her medtages kun transporten til byggepladsen og behandlingen af de præfabrikerede elementer på byggepladsens geografiske område.

Men er denne skelnen mellem præfabrikation af byggelementer uden for byggepladsen, og så de funktioner, som foregår på byggepladsen, brugbar når der skal stilles balancerede krav til byggepladsen, eller når byggepladsen inkluderes i selve kravene til bygninger?

For der sker jo også spild af materialer, hvor elementer til bygninger præfabrikeres. Der bruges energi og vand, og medarbejderne bruger el, vand og varme i de bygninger eller de områder, hvor der præfabrikeres.

Problemet kan forventes klaret ved at udarbejde en slags samlende miljøvaredeklaration (EPD) for de præfabrikerede bygningselementer ud fra enkeltmaterialernes EPD'er plus forbrug og spild på præfab-stedet.

¹⁹ Kilde: Bilag til Anbefalinger til regeringen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren, marts 2020. Find den her: <https://www.frinet.dk/media/2931/bilagsrapport-klimabyganlaeg-final-26-3-20.pdf>

Det forventes således, at når "byggepladsen" på sigt skal være en del af selve bygningens regulering, så vil der skulle ske en udvidelse af begrebet "byggeplads", således at også forbrug og spild til præfabrikation af materialer til byggeelementer medtages i opgørelsen.

16. Erfaringer for byggepladsen i casebanken

Kravet om indlevering af data om forbrug og spild på byggepladsen som følge af den frivillige bæredygtighedsklasse vil betyde, at der gennem de mindst 31 bygninger, som indlægges i casebanken, vil fremkomme et godt grundlag for at vurdere byggepladsens faktiske påvirkning.

De forskellige typer af bygninger, som via støtten fra Realdania vil give data i casebanken, giver en god mulighed for at fastlægge betydningen af byggepladsen i forhold til selve bygningen ved en række forskellige valg af materialer og byggeformer.

Vi kan således håbe, at casebanken på denne måde kan anvendes til at fastlægge en fremtidig definition af begrebet "byggepladsen" med henblik på at ligestille præfabrikationsmetoder og in-situ-metoder så meget som muligt med inddragelse af energi og materialeforbrug, spild og servicering af arbejdskraften - også ved præfabrikation geografisk adskilt fra byggepladsen.

17. Hvilke faktiske krav kan og skal stilles til driften af byggepladsen?

Som tidligere nævnt er byggepladsen stort set ureguleret i dagens bygningsreglement.

Det kan samtidig konstateres, at byggepladsens udformning og dermed mulighed for regulering er afhængig af en lang række ydre omstændigheder og valg, som gør det svært at stille generelle krav til byggepladsen, og som især gør det svært at stille selvstændige krav til byggepladsen uden at sammenkæde sådanne krav med kravene til selve bygningen.

Det drejer sig f.eks. om:

- Den geografiske placering af lokaliteten, der bygges på, som har stor betydning for muligheden for placering af byggeplads med hensyn til skurby, placering af materialedepoter og mulighed for tilførsel af nødvendig el og fjernvarme. Det kan gøre det svært at stille generelle krav.
- Afstand til materialeproducenter har betydning for transporten. Et krav, som omfatter transporten må derfor udformes, så det ikke på urimelig måde skaber et behov for lokale materialer uden hensyn til den samlede overvejelse af klimaeffekt af både materialer og transport, som f.eks. anvendes i de produktspecifikke EPD'er.
- Valg af grundlæggende byggeformer som påvirker, hvor stor del af byggepladsens funktioner, som kan erstattes med præ-fab, eller som kan totaloverdækkes, kan have betydning for byggepladsen samlede klimapåvirkning og ressourceforbrug.
- Opføres byggeriet sommer eller vinter, vil det have betydning for hvor meget varme, byggepladsen skal have leveret og især hvor meget energi, der skal til for at udtørre beton og andre byggematerialer i bygningen. Et direkte krav om reduktion af anvendelse af energi til udtørring vil have betydning for byggeriets fordeling over

året, og kan modvirke bestræbelserne på at fastholde byggeprocessen også i det vanskeligere vinterhalvår.

18. Regeringens udspil til en strategi for bæredygtigt byggeri

Udspillet til en Strategi for bæredygtigt byggeri blev fremlagt af Transport- og Boligministeriet den 9.12.2020 som opstart til en forhandling med Folketingets partier. Udspillet er holdt i 21 hovedpunkter.²⁰

Det er især bemærkelsesværdigt, at udspillet i punkt 2 udsætter en egentlig regulering af byggeriet med hensyn til maksimal udledning af CO₂/m²/år til 2027, hvor der tidligere har været talt om, at dette krav skulle indsættes i bygningsreglementet ved afslutningen af testfasen i den frivillige bæredygtighedsklasse i 2022. Denne udsættelse kommer naturligvis også til at påvirke en mulig regulering af byggepladsens klima- og ressourcepåvirkning, også i forhold til om reguleringen kommer til at foregå enten som særskilt regulering, der delvist reguleres i bygningsreglementet, eller som integreret i en samlet regulering af byggeri og byggeplads med en maksimal udledning af CO₂/m²/år.

Tre punkter af de 21 hovedpunkter omhandler en regulering af byggepladsen.

”7. Fremme fossilfri byggepladser

Ved at fremme fossilfrie byggepladser kan der opnås CO₂ -reduktioner direkte under anlægsfasen ved anvendelse af alternative brændstoffer, så som biodiesel eller eldrevet maskinel på statslige anlægsprojekter.

15. Mindre spild af materialer på byggepladsen

Byggeaffald udgør omkring 35 pct. af den samlede affaldsmængde fra nybyggeri, renovering og nedrivning. Det anslås, at ressourcespildet i udførelsesfasen ligger på omkring 10 pct. af det samlede materialeforbrug. For at kunne reducere omfanget af materialespild på byggepladsen skal der tilvejebringes et vidensgrundlag for årsager og mulige løsninger. Derfor gennemføres en kortlægning, der bl.a. vil måle spildmængder direkte på byggepladsen. Analysen vil afdække relevante fokusområder i relation til spild såsom digitalisering, faseovergange, samarbejdsprocesser, ansvars- og risikoforhold, og analysen skal danne grundlag for konkrete opfølgende virkemidler.

18. Afklaring af muligheder for udvidelse af særtransport med henblik på fremme af modulbyggeri

Modulbyggeri kan være en vej til hurtig og omkostningseffektiv etablering af billigere byggeri. Det undersøges, om nogle af de oplevede barrierer for transport kan imødekommes.”

²⁰ <https://www.trm.dk/media/5017/udspil-strategi-for-baeredygtigt-byggeri.pdf>

Det bemærkes særligt i de tre punkter, at eventuelle krav om fossilfri byggeplads omfatter overgang til HVO og i første omgang skal fokuseres på statslige anlægsopgaver – og ikke på byggepladser i forbindelse med byggeri i al almindelighed.

Der angives ikke i punkt 15 egentlige reguleringsmæssige løsninger for at reducere spild på byggepladsen, og det anerkendes indirekte i punkt 18, at modulbyggeri/præfabrikation kan være en vej frem mod et mere bæredygtigt byggeri, hvorfor de transportmæssige barrierer for store præfabrikerede enheder skal analyseres.

19. Byggepladsens fremtidige regulering

Lige nu tegner der sig flere muligheder for en fremtidig regulering af byggepladsen.

1. Der kan vælges en vej, hvor reguleringen af byggepladsen forbliver afkoblet fra selve bygningens regulering.
2. Der kan vælges en vej, hvor byggepladsen meget snart bliver en integreret del af reguleringen af hele byggeriet – altså både bygning og byggeplads.
3. Der kan vælges en vej, hvor dele af byggepladsens forbrug hurtigt bliver en del af byggeriets samlede regulering, mens andre dele af byggepladsens klimapåvirkning forbliver ureguleret eller selvstændigt reguleret.
4. Det kan tænkes, at en mindre og administrerbar del af byggepladsens forbrug reguleres som en integreret del af byggeriet med udgangen af testfasen for den nuværende frivillige bæredygtighedsklasse. De øvrige dele af byggepladsen reguleres enten særskilt eller indgår herefter i en ny frivillig bæredygtighedsklasse version 2
5. Endelig vil klimaambitiøse bygherrers udbudskrav kunne udgøre en pilotproces, som kan drive udviklingen af en generel regulering hurtigere fremad.

20. Betydning for byggeriets aktører

Byggepladsens forbrug og klimapåvirkning ved opførelse af bygninger er stort set ureguleret i dag. Det betyder, at der ikke er erfaringer med detaljerede opgørelser af energiforbrug, opgørelser af spild m.v.

Byggepladsens udformning og generelle betingelser meget forskellige fra byggeri til byggeri både under hensyn til den geografiske placering, omliggende bebyggelse og karakteren af byggeriet.

Dette notat omhandler kun byggepladser i tilknytning til byggeri – og ikke byggepladser i tilknytning til anlæg, da der er så store forskelle, at byggeri og anlæg forventeligt ikke kan omfattes direkte af samme regulering.

Der må derfor forventes at gå en rum tid før en egentlig tæt regulering af byggepladsens forbrug og klimapåvirkning vil være på plads med henblik på at indhente de mange positive klimaeffekter, som kan hentes via krav til byggepladsen og dens aktører.

Det betyder, at byggeriets aktører skal være opmærksomme på følgende elementer i forhold til en kommende klimamæssig regulering af byggepladsen:

- Byggepladsen i forbindelse med byggeri vil på sigt blive omfattet af CO₂ krav – efter al sandsynlighed som en samlet regulering af både byggeri og byggeplads.
- Byggepladsens forbrug af energi til lys, varme, udtørring, maskiner på byggepladsen og transporten af byggematerialer til byggepladsen vil fremadrettet skulle indrapporteres.
- Indrapporteringen af forbrug og spild på byggepladsen vil skulle ske i et standardiseret LCA-program, formentlig en videreudviklet og forenklet LCA-Byg.
- Der vil via et samarbejde mellem branchen og lovgiverne blive udviklet et byggepladsmodul i LCA-Byg, som bedre tager hensyn til, hvordan der enklest kan indberettes, og hvilke forbrug og spild på byggepladsen, som faktisk er af betydning for CO₂-effekten. Dette understreges i punkt 3 i regeringens fremlagte udspil til Strategi for bæredygtigt byggeri.²¹ I dette arbejde med udviklingen vil der også blive stillet nye krav til, hvordan bygherrer og entreprenører registrerer forbrug og spild, så dette på en helt simpel måde kan indrapporteres direkte i LCA-Byg.
- Valg af byggemetoder og materialer under hensyn til kommende CO₂-krav for selve bygningen vil have en påvirkning på byggepladsens forbrug, da dette kan medføre en øget brug af præfabrikation og et mindsket behov for udtørring af konstruktioner.
- Byggepladsens maskiner vil blive elektriske – både de store og de små. Der vil fremover kunne stilles krav til entreprenører om f.eks. at anvende en stigende procentdel af elektrisk drevne store maskiner, som løbende kan fås fuldt elektrisk drevne til en fornuftig pris og med en driftskapacitet, der er sammenlignelig med de dieseldrevne.
- Overgangsløsninger som udskiftning af diesel med biodiesel får betydelig kritik, da effekten for det globale klima blot vil være, at anvendelse af den lille bæredygtige del af biodieselen vil skubbe andre forbrugere ud i den ikke-bæredygtige førstegenerations biodiesel, som er værre end fortsat brug af fossil diesel.
- Byggepladsens forbrug forventes ikke fuldt at blive inddraget i en CO₂-regulering af byggeriet straks efter udløbet af testperioden for den frivillige bæredygtighedsklasse. Men dele af byggepladsens forbrug kan godt blive omfattet.
- Mange udefrakommende faktorer såsom byggepladsens geografiske placering, areal til rådighed til byggeplads, vinter- eller sommerbyggeri, fordelingen mellem in-situ og præfab vil have stor betydning for byggepladsens forbrug og spild. Hvordan der differentieres i forhold til disse faktorer vil skulle gennemgås yderligere i en eventuel/forventelig ny version af en frivillig bæredygtighedsklasse for herved at blive

²¹ <https://www.trm.dk/media/5017/udspil-strategi-for-baeredygtigt-byggeri.pdf>

testet før inddragelse i CO₂-reguleringen af den samlede bygning inkl. byggepladsen.

- Tilslutning til el- og eventuelt fjernvarmesystemer bør mest hensigtsmæssigt ske ved byggemodningen, således, at disse i tilstrækkeligt omfang er til rådighed for brug på byggepladsen fra opstarten.

21. Målgrupper for dette fremsynsnotat

Byggepladsens forbrug og spild vil, med det nye fokus på byggeriets klimapåvirkning, blive reguleret enten separat eller som en integreret del af den samlede bygnings påvirkning indenfor de kommende år.

Indretning af byggeplads og opgørelser af forbrug og spild på denne – uanset om det bygges med præfabrikerede elementer eller in-situ, vil have stor interesse fremadrettet.

Udmeldingen fra Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren har fokus på særskilt regulering af byggepladsen, mens udvidelsen af LCA-Byg i den frivillige bæredygtighedsklasse med data for byggepladsen har fokus på en muligt samlet kravfastsættelse for især CO₂-udledning fra bygning inkl. byggeplads.

Testfasen for bæredygtighedsklassen og den tilknyttede casebank vurderes at få ret stor indflydelse på, hvordan et egentlig CO₂-krav til byggeriet, som omfatter både bygningens og byggepladsens klimapåvirkning, udformes.

Landets kommuner er i målgruppen for at anvende den frivillige bæredygtighedsklasse. Det vil derfor være i deres interesse at have fokus på, hvordan resultaterne fra den to-årige testperiode kan forventes at blive omsat til lovgivning med fokus på reduktion af den samlede CO₂ fra både byggeriet og byggepladsen. Dertil vil de være interesserede i de erfaringer andre kommuner gør sig med at regulere byggepladsen selvstændigt, fx ved krav om fossilfrie byggepladser.

Entreprenører og rådgivere kan ved at følge udviklingen i den frivillige bæredygtighedsklasse, hvor også byggepladsens udledninger skal indrapporteres, få en fornemmelse af, hvordan byggepladsens udledninger fremover vil blive omfattet af kommende CO₂-krav. Da byggepladsen i dag er ureguleret, kan en ny indregning af byggepladsens udledninger få ret store effekter i forhold til fremtidige valg af bygning og dens tilhørende byggeplads – hvad enten dette er som præfabrikation eller som in-situ. Da beslutninger om nybyggerier ofte er lang tid undervejs, kan der være behov for at justere nuværende praksis, så man er klar, når de nye regler kommer – evt. før for at facilitere ambitiøse bygherrer.

Materielvirksomheder – dvs. ejere, producenter, forhandlere og udlejere af entreprenørmaskiner skal være opmærksomme på de kommende krav, og den forventede større efterspørgsel på eldrevne maskiner – uanset størrelse. Udlejere/forhandlere af maskiner skal formentlige udvide/udskifte deres maskinpark, og producenter skal i højere grad fokusere på eldrevne maskiner

Bygningsejere/bygherrer, der påtænker at bygge inden for de næste 2 – 5 år vil formentlig opleve, at byggepladsens forbrug og spild medregnes i de nye krav - især om maksimal udledning af CO₂ fra nybyggeri inkl. byggeplads defineret som CO₂/m²/år. Hvordan et sådant

krav til byggepladsen vil passe sammen med de øvrige krav i bygningsreglementet, vil blive belyst gennem de mindst 31 byggerier, som har fået støtte til at indgå i casebanken.

Det vil også være interessant for bygherrer at få viden om, hvad det faktisk har kostet at bygge i henhold til den frivillige bæredygtighedsklasse, og hvor meget af dette, som byggepladsen har givet anledning til.

Det politiske niveau inkl. det administrative apparat har stor interesse i udkommet af den frivillige bæredygtighedsklasse. Også for en fremtidig regulering af byggepladsens forbrug og spild. For casebanken med de mindst 31 byggerier vil give mulighed for at vurdere, hvordan den forventelig kommende lovgivning i bygningsreglementet inkl. en mulig inddragelse af byggepladsen om maksimalt CO₂ /m²/år vil skulle udformes, så der er maksimal klimaeffekt og minimal påvirkning af de mange andre faktorer, som indgår i byggeriets bæredygtighed.

Certificeringsorganerne vil også have stor interesse i erfaringerne med den nye frivillige bæredygtighedsklasse, da de forskellige krav, herunder også til medregningen af byggepladsens forbrug og spild, som kan blive indført som følge heraf i Bygningsreglementet, også vil give anledning til opdateringer af certificeringssystemerne, fx DGNB.

Dette fremsynsnotat er en del af projektet "Bygninger og Grøn Omstilling". Find mere information og materiale fra projektet på <https://www.concito.dk/projekter/bygninger-groen-omstilling>

Kontaktinformation:

Søren Dyck Madsen, e-mail: sdm@concito.dk