



Byggeaffald som ressource Workshop

Workshop afholdt d. 07.09.2023 og 14.09.2023

CON
TECH
LAB_



Program

- 13:00 - **Velkomst**
- 13:10 - **VIA Oplæg**
- 13:40 - **Workshop – Udfordringer ved affaldssortering og registrering af spild**
- 14:15-14:30 – **Pause**
- 14:30 - **Workshop – Identificering af behov**
- 15:15 - **Opsamling og afrunding**

30%

af CO2-udledningen for
bygninger i Danmark
(40 % på verdensplan)

11%

af CO2-udledningen fra
byggeriet

Approx.

4%

af CO2-udledning fra
byggepladser

40%

af energien i Danmark bruges
til bygninger

6%

af energien på verdensplan
bruges på opførelse af
bygninger

14%

af affald kommer fra byggeri
(Norge)

EUDP projekt: Minimering af ressourceforbrug på byggepladsen

Formålet med projektet er, at vi i fællesskab skal skabe en Best practice for at minimere ressourceforbruget på byggepladsen gennem datadrevne tiltag.

Denne Best Practice vil indgå i dataindsamlingen og danne grundlag for sammenligning på tværs af byggepladser.



Enemærke &
Petersen a/s



CG JENSEN



AARSLEFF



MTHøjgaard



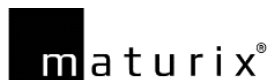
FORCE
TECHNOLOGY



BUILD



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK



maturix®

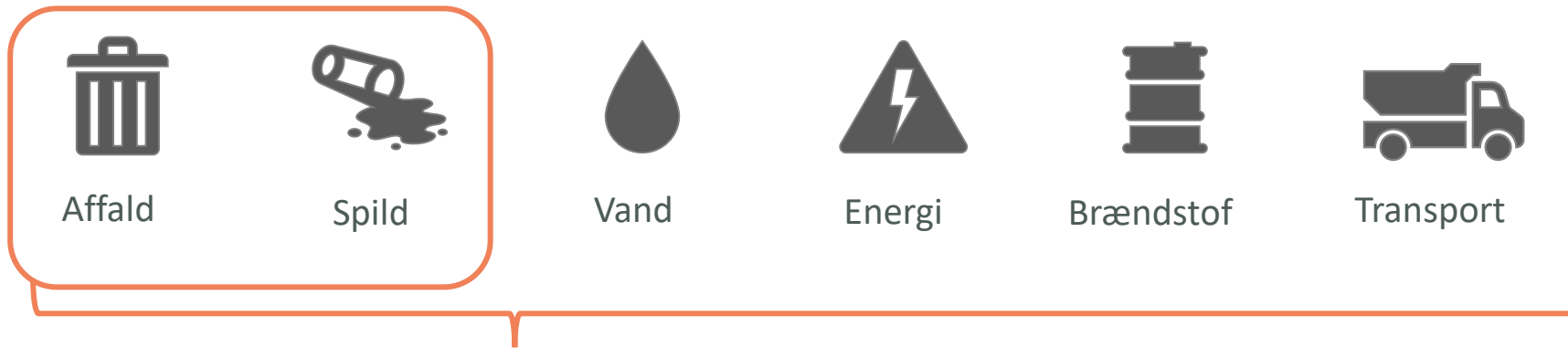
EUDP



MOLIO
viden, du bygger på



Ressourcer på byggepladsen



Modul	A1-A3			A4-A5		B1-B7							C1-C4				D
Livscyklusfaser	Produkt			Byggeproces		Brug							Endt levetid				Uden for systemgrænse
Processer	Råmaterialer	Transport	Produktion	Transport	Opførelse/montering	Brug	Vedligeholdelse	Reparation	Udskiftning	Renovering	Energiforbrug til drift	Vandforbrug til drift	Nedtagning/nedrivning	Transport	Affaldsbehandling	Bortskaffelse	Potentiale for genanvendelse, genvinding og genbrug
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

Figur: <https://www.lcabyg.dk/en/download/91996>

Hvordan gør vi?

- Måler ressourceforbrug på 10 forsøgsprojekter
- Implementerer bæredygtige tiltag på forsøgsprojekterne
- Indsamler best practice data og stiller dem til rådighed
- Udgiver rapport om best practice og hvordan man kan implementere bæredygtige tiltag og måle selv
- Kortlægning af teknologier som kan måle ressourceforbrug



Program

- 13:00 - **Velkomst**
- 13:10 - **VIA Oplæg**
- 13:40 - **Workshop – Udfordringer ved affaldssortering og registrering af spild**
- 14:15-14:30 – **Pause**
- 14:30 - **Workshop – Identificering af behov**
- 15:15 - **Opsamling og afrunding**

Den frivillige bæredygtighedsklasse

FoU projekt:

Den frivillige bæredygtighedsklasse med fokus på ressourceanvendelse på byggepladsen

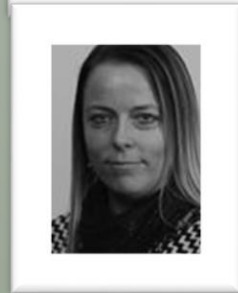
Oplæg ved We Build Denmark

København d. 7. september 2023

Horsens d. 14. september 2023



Dorte Merete Jakobsen
dmj@via.dk



Trine Dalgaard
trda@via.dk

Den frivillige bæredygtighedsklasse

De 9 bæredygtighedskrav

- Livscyklusvurdering - bygningens samlede klimapåvirkning
- Ressourceanvendelse på byggepladsen**
- Totaløkonomisk analyse - omkostninger til opførelse, drift og vedligehold
- Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet
- Dokumentation af problematiske stoffer
- Afgasninger til indeklimaet
- Detaljeret offentliggørelse af dagslysniveauet
- Støj fra ventilationssystemer i boliger
- Rumakustik i boliger

Krav i BR 2023

I bæredygtighedsklassen ses på alle faser i byggeriets livscyklus ud fra et samlet hensyn

Miljømassig Social Økonomisk

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Ressourceanvendelse på byggepladsen:

- Transport af byggematerialer og jord
- Transport på byggepladsen
- Mængden af byggeaffald
- Energiforbrug
- Vandforbrug

Vores mission:

- Vi vil specifikt kigge på bæredygtighedskrav nr. 2: Ressourceanvendelse på byggepladsen
- I samarbejde med branchen ønsker vi at kortlægge de 10 største barrierer til at kunne registrere og dokumentere ressourceanvendelse på byggepladsen
- Udarbejde en guide eller en vejledning til de udlørende parter på byggepladsen omkring registrering og dokumentation af bæredygtighedskrav nr. 2.

Krav	Hvornår?	Hvordan?
Ressourceanvendelse på byggepladsen Transport, energi- og vandforbrug på byggepladsen samt mængden af byggeaffald skal måles, registreres og dokumenteres.	Ved færdigmelding af byggeriet.	Vandforbrug aftransporteres separat. Transport, energiforbruget og byggeaffald opføres og benyttes i LCA-beregningen.

LCA-beregning*

* Life cycle assessment

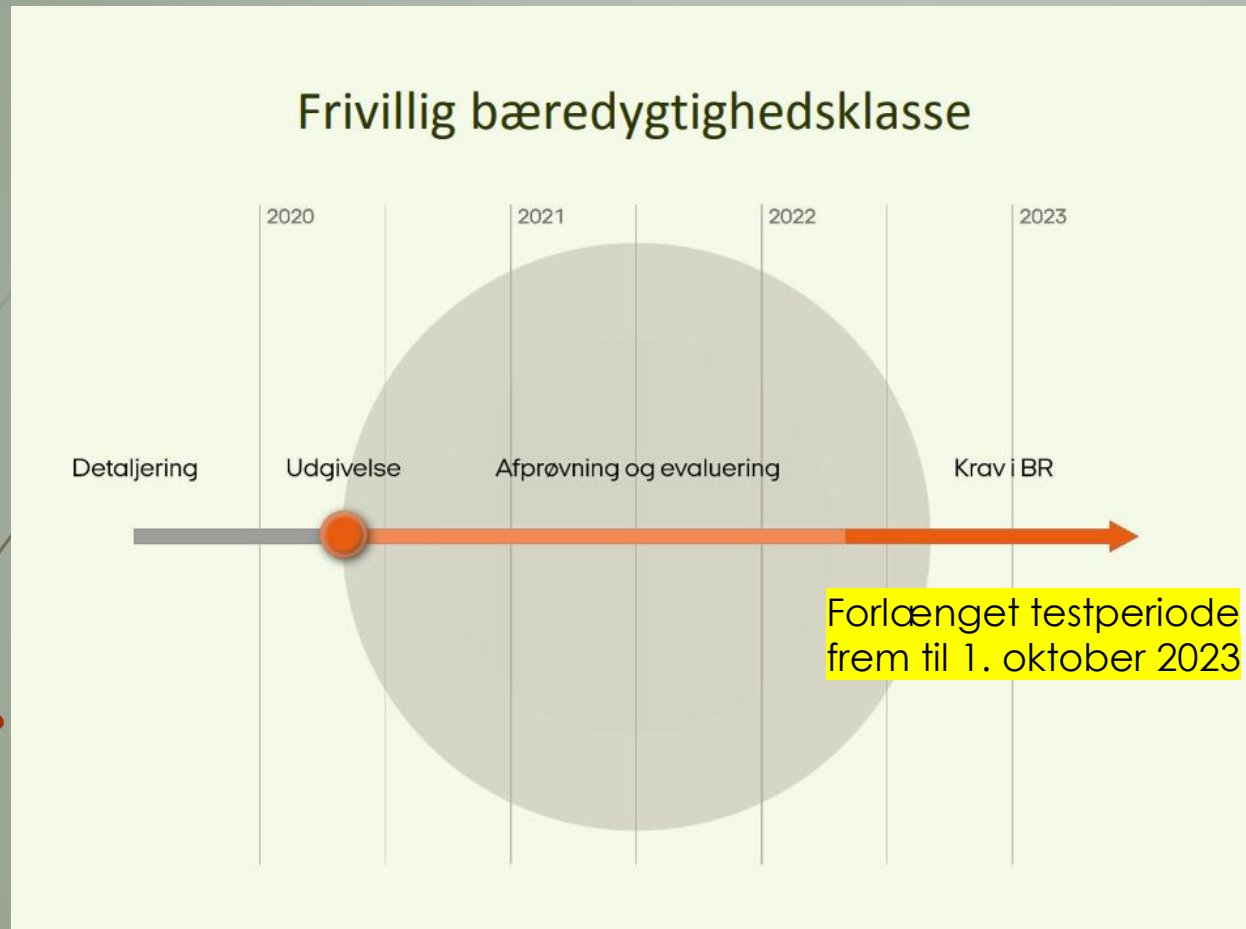
Tilblivelse af denne planche vha. diverse oplysninger, figurer og billeder fra:

Den frivillige bæredygtighedsklasse

Dagsorden:

- Kort gennemgang af Den frivillige bæredygtighedsklasse
- Gennemgang af krav 2: Ressourceanvendelse på byggepladsen
- Vores undersøgelser og analyser
- Bulletpoints til videre overvejelse
- Litteraturhenviisning

Den frivillige bæredygtighedsklasse



I bæredygtighedsklassen ses på alle faser i byggeriets livscyklus ud fra et samlet hensyn



Miljømæssig



Social



Økonomisk

- Enkelt og omkostningslet
- Alle bygningstyper
- Alle bygherrer

Den frivillige bæredygtighedsklasse

De 9 bæredygtighedskrav



Livscyklusvurdering – bygningens samlede klimapåvirkning

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Totaløkonomisk analyse – omkostninger til opførelse, drift og vedligehold

Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet

Dokumentation af problematiske stoffer

Afgasninger til indeklimaet

Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet

Støj fra ventilationssystemer i boliger


Rumakustik i boliger

Ressourceanvendelse på byggepladsen

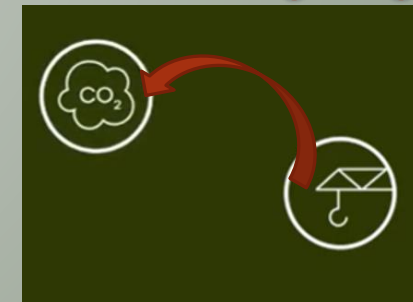
Ressourceanvendelse på byggepladsen:

- Transport af byggematerialer og jord
- Transport på byggepladsen
- Mængden af byggeaffald
- Energiforbrug
- Vandforbrug

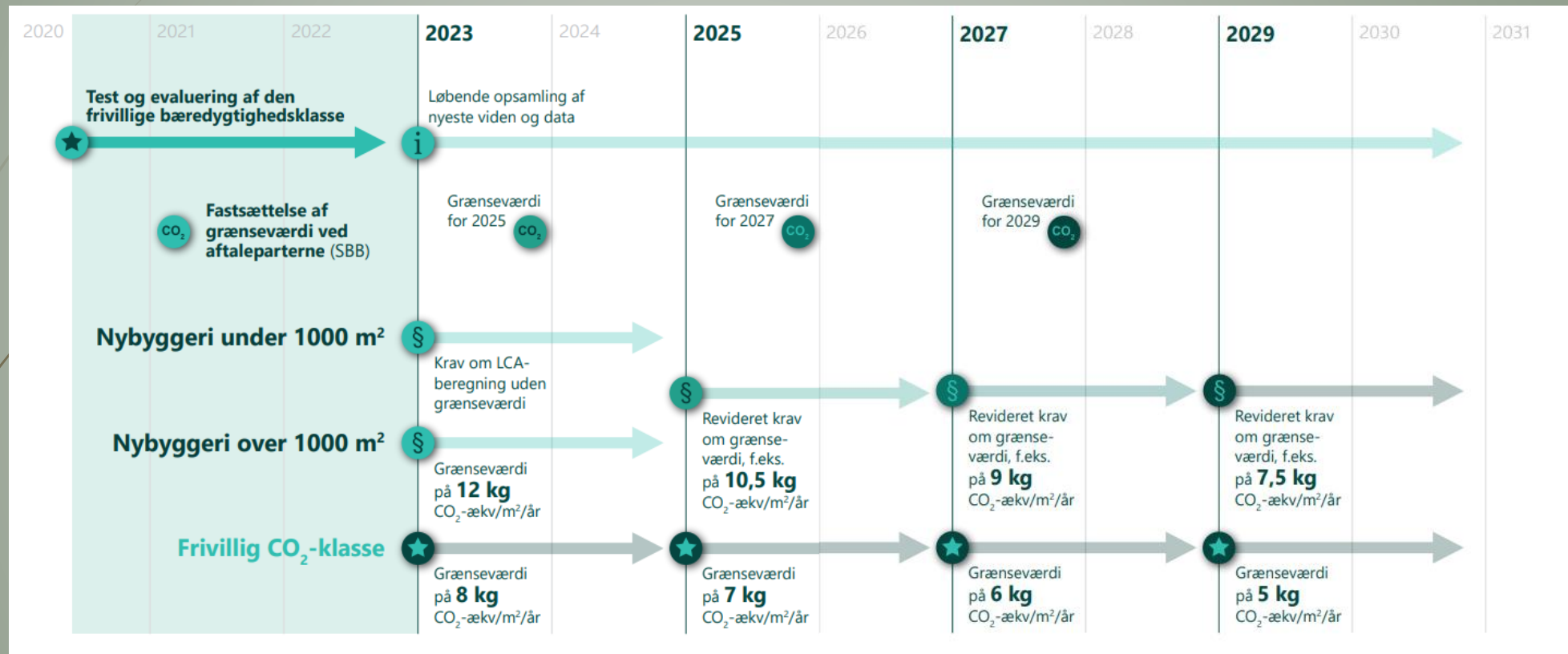


Krav	Hvornår?	Hvordan?
 Ressourceanvendelse på byggepladsen Transport, energi- og vandforbrug på byggepladsen samt mængden af byggeaffald skal måles, registreres og dokumenteres.	Ved færdigmelding af byggeriet.	Vandforbrug afrapporteres separat. Transport, energiforbruget og byggeaffald opgøres og benyttes i LCA-beregningen.

LCA-beregning*



Ressourceanvendelse på byggepladsen



Kilde: Indenrigs- og Boligministeriet

Ressourceanvendelse på byggepladsen



Transport af byggematerialer og jord til byggepladsen

- Vægten af de byggematerialer der leveres på pladsen
- Transportformen de leveres med
- Transportafstanden
- For de 5 tungeste materialer (vægtmæssigt) som indgår i byggerier skal der redegøres for hele leveringskæden
- Ukendt transportafstand 200 km for jord og 500 km for materialer

Ressourceanvendelse på byggepladsen



Transport på byggepladsen

- Brændstofforbrug til maskiner og køretøjer på byggepladsen
- Opgøres på type og anvendelsesformål
- Omfatter ikke maskiner og køretøjer der er eldrevet

Ressourceanvendelse på byggepladsen



Mængden af byggeaffald

- Byggeaffald skal opdeles i fraktioner
- Opgøres i vægt kg/tons
- Transportform der anvendes
- Antal km affaldet fragtes
- Omfatter både emballage og byggeaffald

Ressourceanvendelse på byggepladsen



Spild på byggepladsen

- Alt der ikke er emballage anses for at være spild
- Opgøres som forskellen mellem det der er leveret på byggepladsen og det der er registret som affald
- Spildprocent skal beregnes
- Ved ukendt spildprocent, skal der regnes med 10% spild på samtlige materialetyper der indbygges på pladsen
- Hvis materialer sendes retur til leverandøren eller oplagres til senere brug og kan anvendes til deres oprindelige formål, skal disse ikke medregnes som spild

Ressourceanvendelse på byggepladsen



El- og vandforbrug på byggepladsen

- El- og vandforbrug skal opgøres
- Anvendelsesformål skal angives
- Ved genanvendelse af vand tæller det kun med én gang

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Forskningsspørgsmål:

- Hvad er de største udfordringer for branchen i forhold til at opfylde dokumentationen af de krav, der skal efterleves i forbindelse med Den Frivillige Bæredygtighedsklasses krav 2: Ressourceanvendelse på byggepladsen?

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Fremgangsmetode opdelt i 2 steps:

STEP 1:

- Gennem interviews med branchen har vi kortlagt de barrierer der peges på som værende de største iff. at kunne registrere og dokumentere ressourceanvendelse på byggepladsen

STEP 2:

- I anden del af vores undersøgelse har vi sammen med 2 typehus virksomheder afprøvet hvorvidt og i hvilket omfang de kunne indsamle de nødvendige data, som FBK kræver.

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Analyse: Transport af jord og byggematerialer til byggepladsen

- Dokumentation af type, samt vægt af transporteret gods kan lade sig gøre, men vil kræve større involvering af leverandør og underleverandør – også for de 5 tungeste byggematerialer.
- Leverandør skal som noget nyt levere data for transportform og transportafstande (evt. vha. følgesedler)
- Dilemma: Hvem har ansvaret for at kontrollere, at de leverede oplysninger er korrekte?
- Dilemma: Sam-transporter – hvordan opgøres transport af materialer, når transporten er en del af en leveringstur?
- Dilemma: Kan det betale sig at tage "straffen" på henholdsvis 200 km (jord) og 500 km (byggematerialer)? Både ift. at undgå at dokumentere, men også ift. at få leveret materialer langvejs fra.

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Analyse: Transport på byggepladsen

- Dokumentation af brændstofforbrug på byggepladsen, kan lade sig gøre (tankkort/tankstation på byggepladsen).
- Dilemma: Giver det værdi at indføre kravet på mindre byggepladser?

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Analyse: Spild på byggepladsen

- Det kan lade sig gøre.
- Dilemma: Definitionen af spild er uklar: er det stadig spild, hvis man eksempelvis sætter en forkerthængslet dør hjem på lageret og senere bruger den på en anden sag eks. som interim dør?
- Dilemma: Er det spild, hvis man forærer forkert leveret materiale til eksempelvis håndværker på pladsen?
- Dilemma: Er det spild, hvis man forærer overskydende byggematerialer (eksempelvis klinker) til bygherren?
- Dilemma: Hvis spildprocenten opgøres til over 10 %, kan man så spekulere i blot at anvende 10 %, som hvis man ikke kan redegøre for spild?
- Dilemma: Kan man helt undlade at bruge tid på dokumentation af spild, ved blot at bruge de 10 % for spild?

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Analyse: Mængden af byggeaffald

- Store byggepladser: Her gør man i forvejen mange tiltag for at holde affald på et minimum (økonomisk gevinst). Typisk er der også plads til at sortere i de påkrævede fraktioner.
- Mindre byggepladser: Stor omvæltning for dem at skulle sortere på typer og i mængder på det enkelte byggeri.
- Dilemma: Nogle byggepladser har ikke pladsen til at sortere i alle påkrævede fraktioner.
- Dilemma: Mindre byggepladser skal udarbejde helt nye arbejdsgange, da mange i dag enten tager affald med hjem på hovedlager og sortere der, eller forærer evt. skadede eller forkerte materialer væk.
- Dilemma: Det kan være for dyrt, at bestille for lidt (eks. beton).

Ressourceanvendelse på byggepladsen

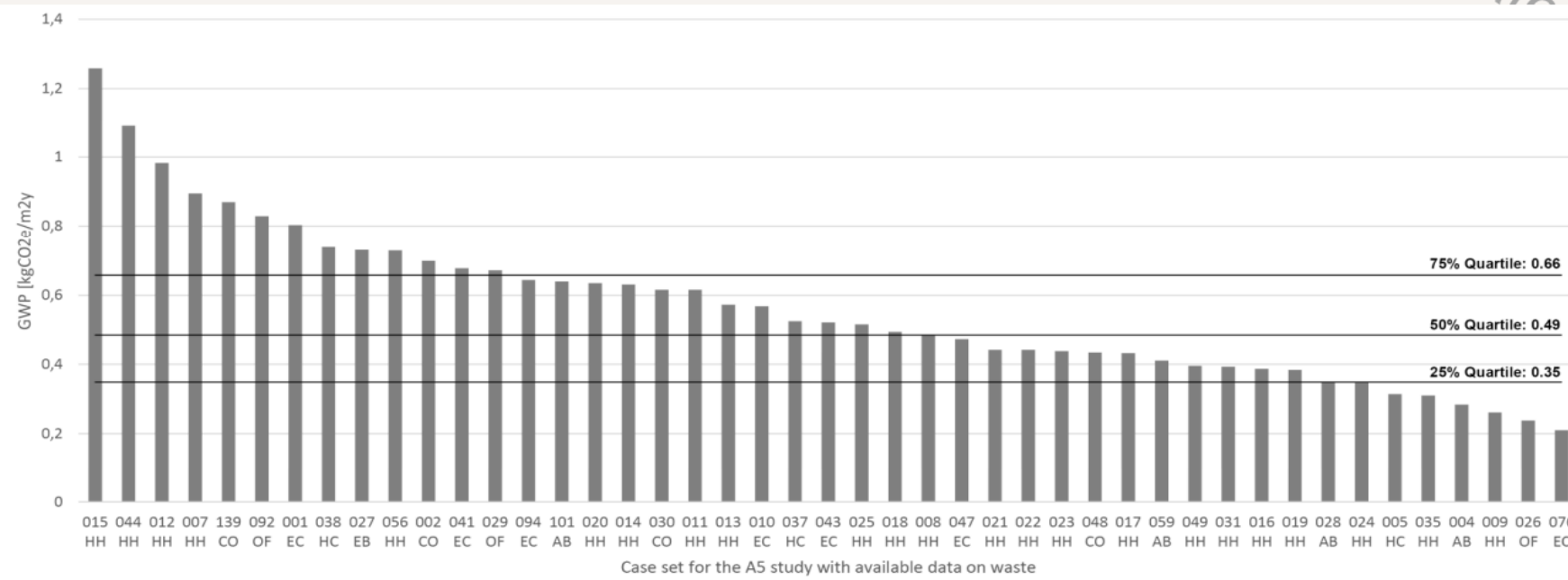
Analyse: El- og vandforbrug på byggepladsen

- Det kan lade sig gøre.
- Dilemma: Kræver flere tiltag, såsom flere målere på pladsen, samt flere arbejdstimer ift. indsamling og bogføring af data.
- Dilemma: Ved renoveringer, hvor bygning er delvis i brug af bygherre – hvad er drift og hvad er byggeri?

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Byggeaffald – A5

Foreløbige
resultater



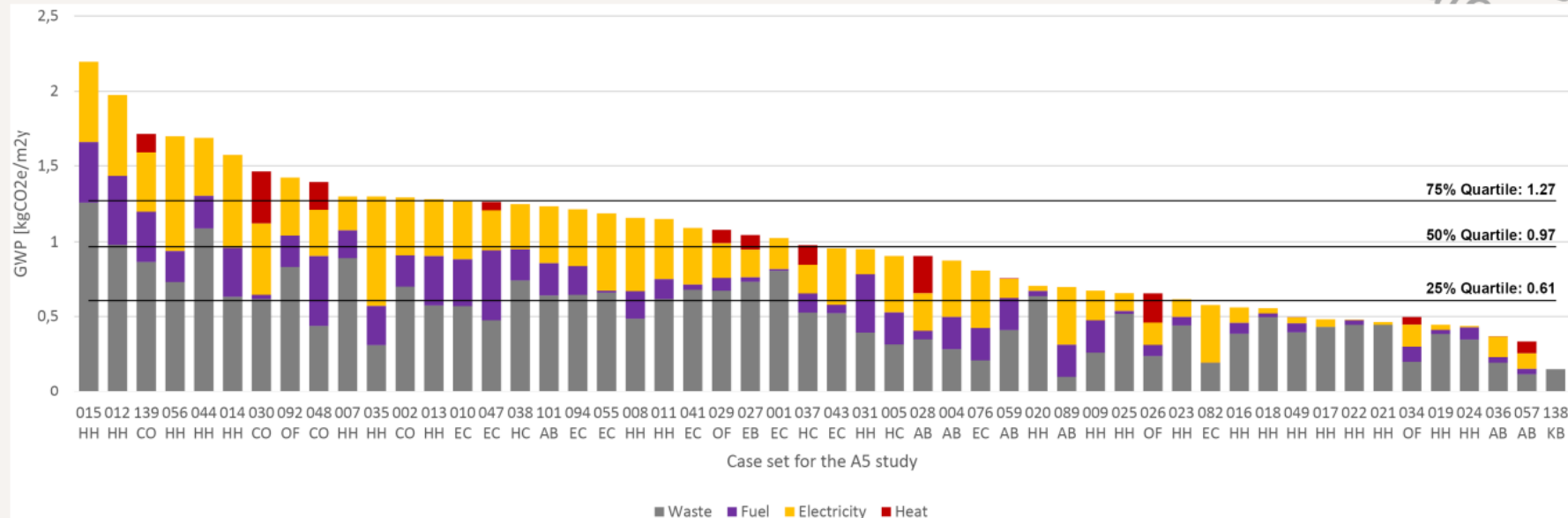
Klimapåvirkning for byggeaffald i 51 cases

Kilde: Transport og byggepladsprocesser Foreløbige resultater - BUILD

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Alle ressourcer – A5

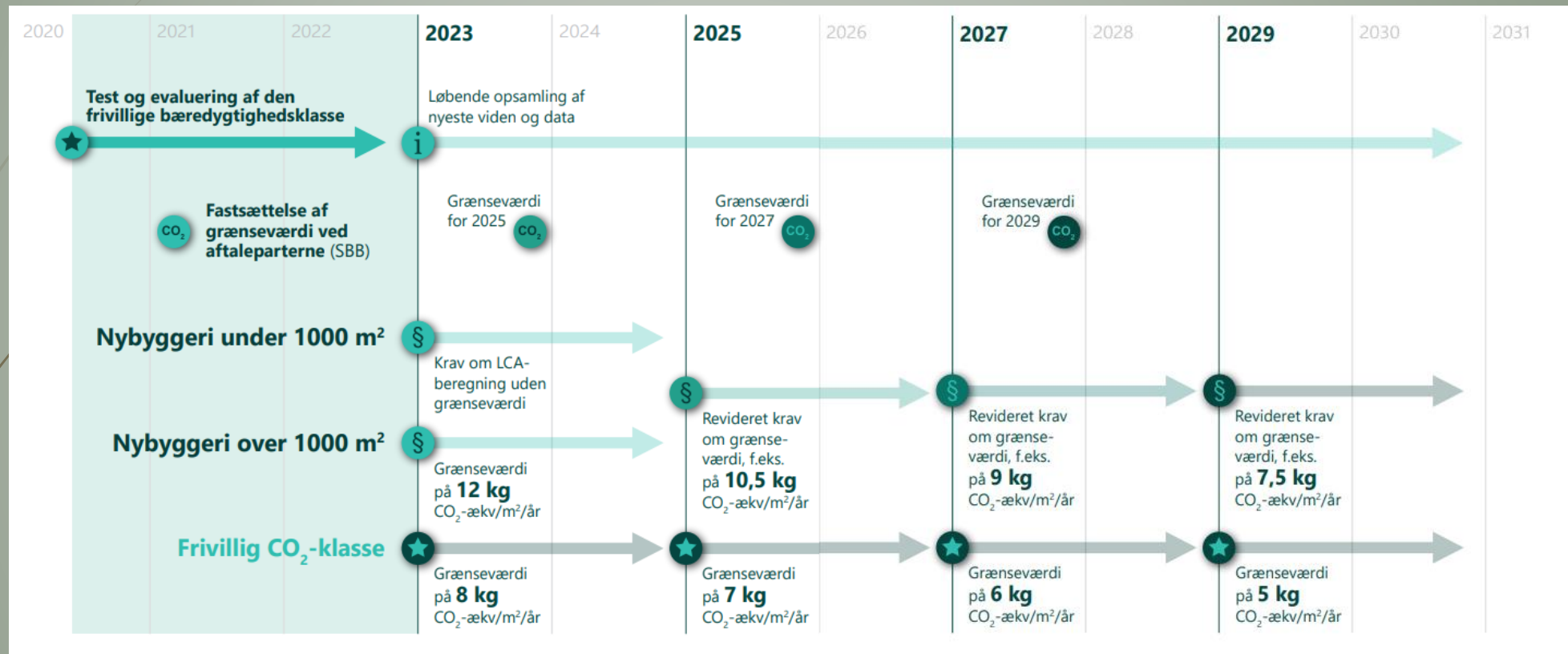
Foreløbige
resultater



Klimapåvirkning for alle rapporterede ressourcer i 52 cases

Kilde: Transport og byggepladsprocesser Foreløbige resultater - BUILD

Ressourceanvendelse på byggepladsen



Kilde: Indenrigs- og Boligministeriet

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Bulletpoints – punkter til videre overvejelser:

- Ændring af kutymer – mange håndværkere står i dag for selv at bortskaffe eget affald
- Opbevaring af affald på byggepladsen og transport af affald
- Øget dokumentation
- Der peges på at dokumentationsdelen måske vil kræve ½ mand ekstra i den mest koncentreret del af byggefasen på pladsen
- Det kræver et godt forarbejde at sikre og forudsige muligt forbrug til opsamling af dokumentation
- Større instruktion af underentreprenører og leverandører for at kunne opfylde dokumentationskravene

Ressourceanvendelse på byggepladsen

Litteratur:

Vores undersøgelse: <https://www.ucviden.dk/da/publications/den-frivillige-b%C3%A6redygtighedsklasse-med-fokus-p%C3%A5-krav-2-ressource>

Den Frivillige Bæredygtighedsklasse: <https://xn--bredygtighedsklasse-lxb.dk/>

Guide om ressourceanvendelse på byggepladsen:

<https://byggeriogenergi.dk/media/3195/ressourceanvendelse-pa-byggepladsen.pdf>

Regulering af byggepladsens klimapåvirkning:

<https://concito.dk/files/media/document/Fremsynsnotat%20om%20byggepladsens%20regulering%20-%202020-12-14.pdf>

Workshop – Udfordringer ved affaldssortering og registrering af spild

Spørgsmål 1: Hvad er den største udfordring for at affaldssorteringen på byggepladserne og registrering af spild kan bliver bedre end den er i dag?

Spørgsmål 2: Hvad er den største udfordring ved at anvende data for affaldssorteringen i dag?

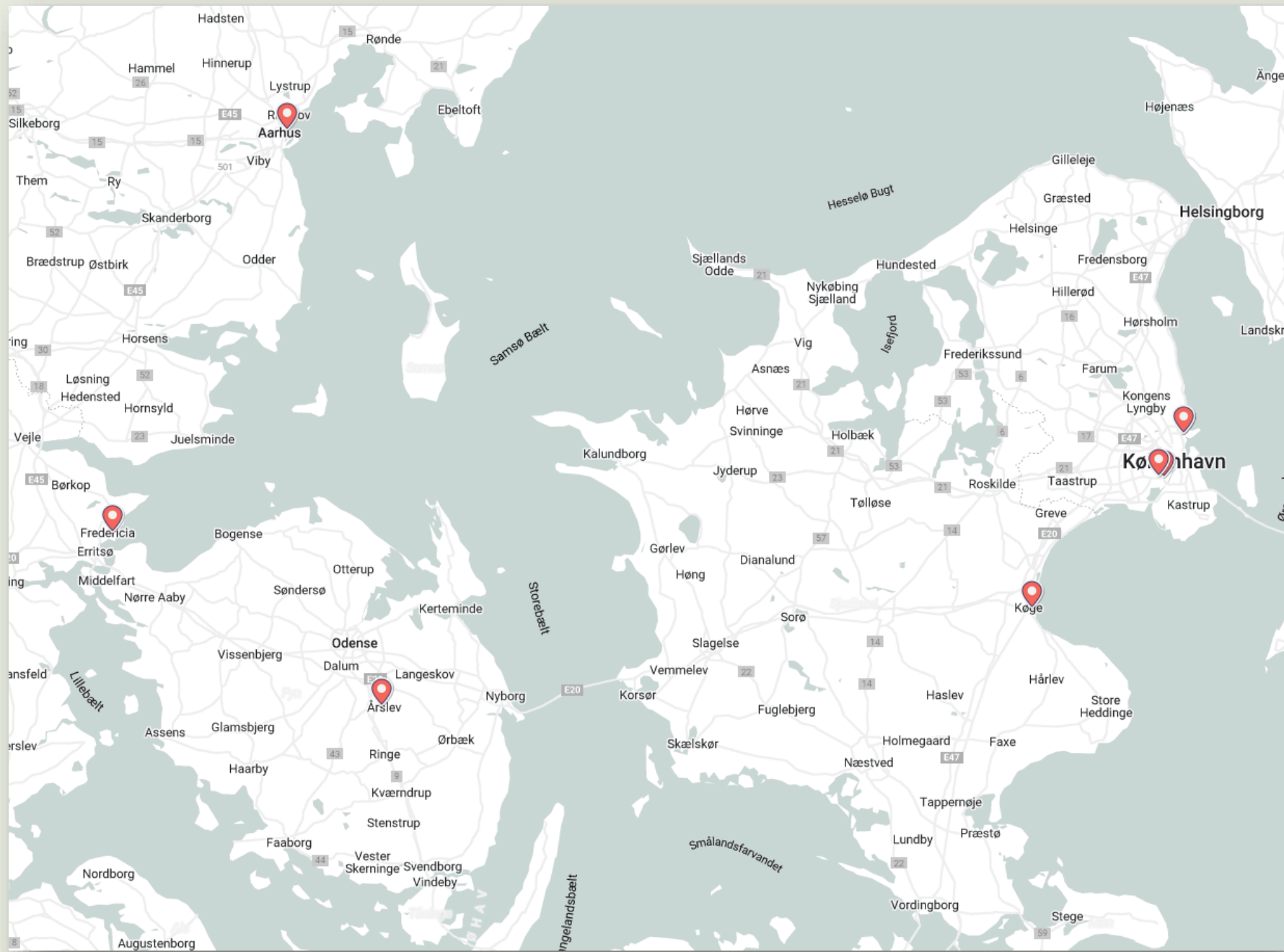
PAUSE

Workshop – Identificering af behov

Opsamling

CON
TECH
LAB

Dataindsamling
på de første
byggepladser

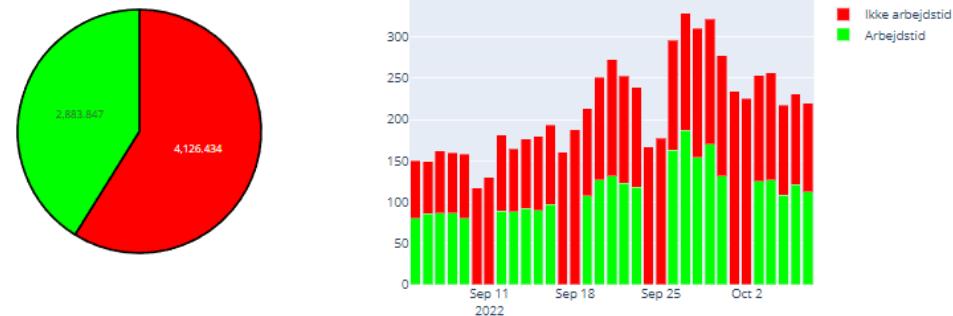




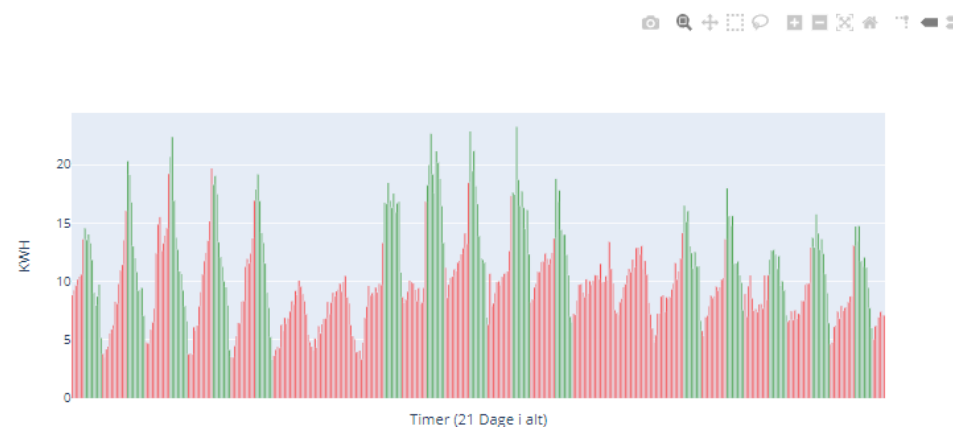
Eksempel: Erfaringer indtil nu

- Ofte bruges 60 % strøm udenfor byggetiden
- Basisforbrug op til 90% af strømforbruget
- Nem tilføjelse af byggepladser
- Minimalt manuelt arbejde i dataindsamling
- Potentiale for energibesparelse:
 - 1,5% af enterprisesummen på energi ved uoptimeret byggelads
 - 0,5% af enterprisesummen på energi ved optimeret byggelads
- Screeninger: Mange lavthængende frugter, særligt i belysning som hele tiden er tændt og opvarmning som kører for åbne døre
- Udfordring: Fastlæggelse af standardforbrug til sammenligning af byggepladser i porteføljeoverblik

Forbrug på dagsbases løbende 30 dage



Forbrug de sidste 21 dage



Her ses strømforbruget for adressen de sidste 21 dage. Strømforbruget er på timebasis. Hold musen over en af søjlerne for at se dato og klokkeslæt for forbruget. Det kan være brugbart at benytte forstørrelsesglasset i højre hjørne til at zoomme ind på områder i grafen.

Vær opmærksom på at tider regnes bagud, så kl 1 er strømforbruget fra 0-1, og kl 8 er fra 7-8.

Kommende events

- Byggeaffald som ressource,
 - Workshop hos CCD, Horsens – 14.09.2023
- Data fra værdikæde, hvordan og hvorhen
 - Q4, 2023 – TBA
- Minimering af ressourceforbrug på byggepladser
 - Konference, 2024.

Følg med her:

<https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/contech-lab/indsatser/pionerprojekter/minimering-af-ressourceforbrug-pa-byggepladsen>

