



Velkommen til konferencen På vej mod grønne byggepladser

Onsdag den 17. november 2021

På vej mod grønne byggepladser

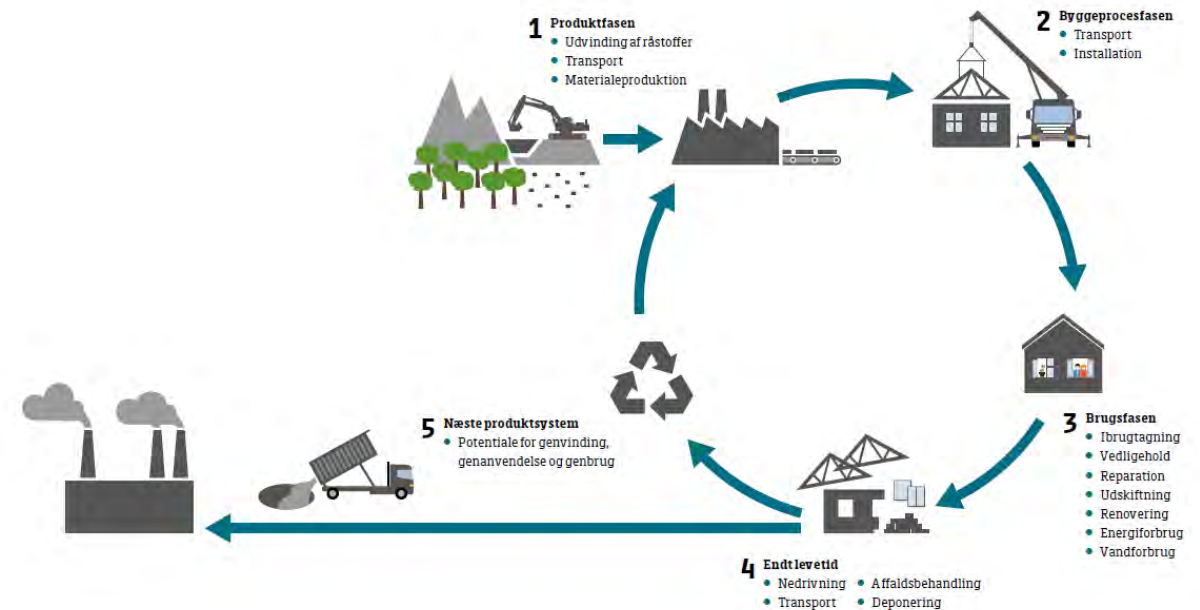
Stine Egsgaard, formand for Materielsektionen i DI Byggeri



Byggeri
Materielsektionen

Det hele begynder her: LCA-hjulet

- Fremover vil der stilles krav om CO₂-dokumentation ved anlægsarbejder.
- EPD (Environmental Product Declaration = miljøvaredeklaration) fortæller om materialets CO₂-udslip (beton, asfalt, stål etc.). Forskellige niveauer af EPD'ere. Krav om EPD'ere ved 2. etape af udvidelsen af E20 (Gribsvad-Nørre Aaby) og ved udbuddet af Nordhavnstunnelen.
- Bliver en væsentlig element i udregningen af LCA (Life Cycle Assessment) i form af InfraLCA udviklet af Vejdirektoratet efter norsk forbillede.
- Modellen udvikles løbende og påfyldningen af EPD'ere vil gøre det muligt at beregne baseline som udgangspunkt for et CO₂-aftryk ved et anlægsarbejde.





Anlægsbranchen er klar til den grønne byggeplads

Jesper Arkil, formand for Dansk Infrastruktur i DI Byggeri

Arbejdsgrupper som fremmer bæredygtighed i udbud

- Møde med Vejdirektoratet foråret 2019 om bedre udbudsrammer og andre parametre end pris, pris og pris.
- I efteråret 2019 (efter valget i juni 2019) blev det aftalt at nedsætte fire arbejdsgrupper med deltagelse fra Vejdirektoratet og Dansk Infrastruktur/Dansk Byggeri for at få mere fokus på klima, grønne og sociale parametre (startede arbejdet primo 2020):
 - CO₂-reduktioner på byggepladser
 - Uddannelses- og arbejdsklausuler
 - Arbejdsmiljø og sikkerhed
 - Innovation og udvikling

Klimapartnerskabet vil også have grønne byggepladser

- Klimapartnerskabet for Bygge- og Anlægssektionen starter i november 2019. Der nedsættes fem arbejdsgrupper.
- En af dem er arbejdsgruppen om CO2-reduktion i anlægssektoren, der i foråret 2020 bl.a. kommer med forslag om:
 - Fossilfri- og emissionsfri anlægsmaskiner
 - Alternative drivmidler
 - Fuld udnyttelse af kapaciteten

Regeringens
klimapartnerskaber
Bygge- og anlægssektoren



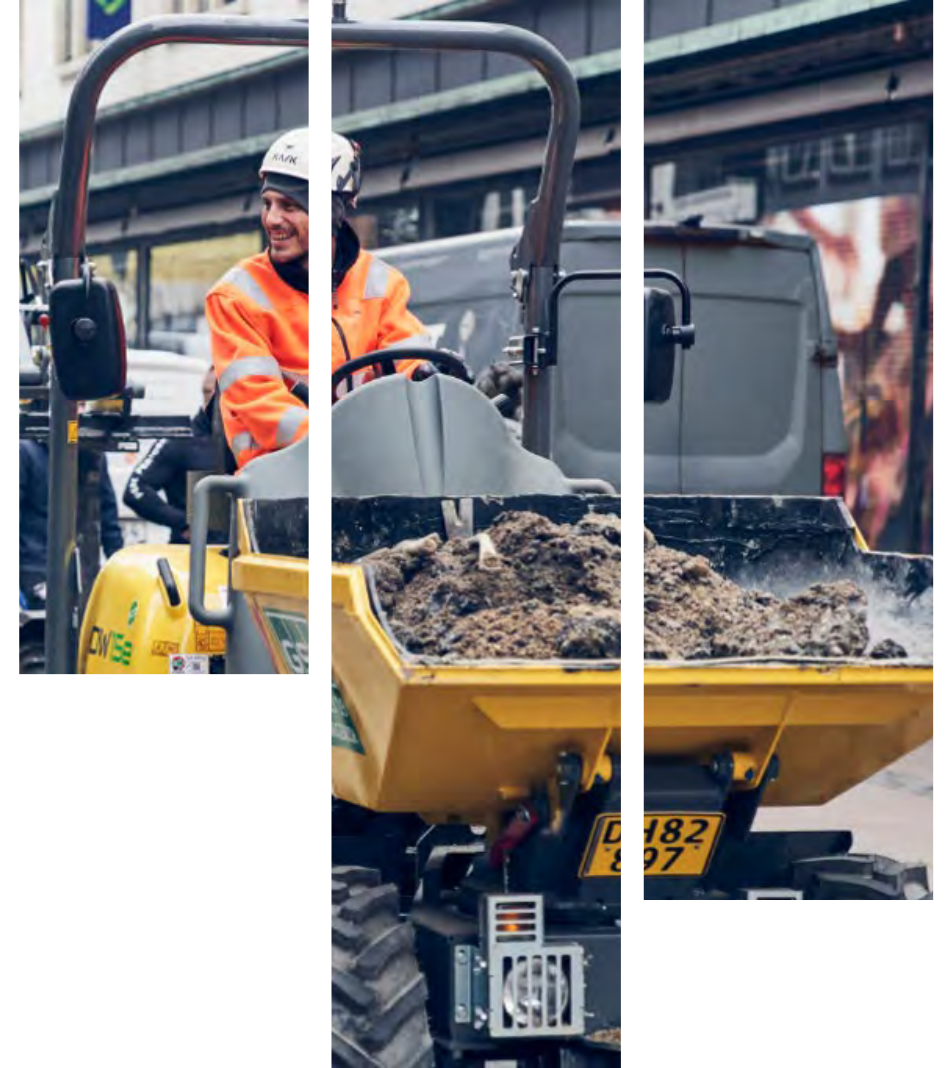
Anbefalinger til regeringen
fra Klimapartnerskabet for
bygge- og anlægssektoren





Omstillingen af maskinparken er i gang

v/ CEO Dan O. Vorsholt



Kloden er et fælles ansvar



40% af alt affald i Danmark kommer fra byggeindustrien

Kilde: Building a CircularFuture, Kasper Guldager og John Sommer

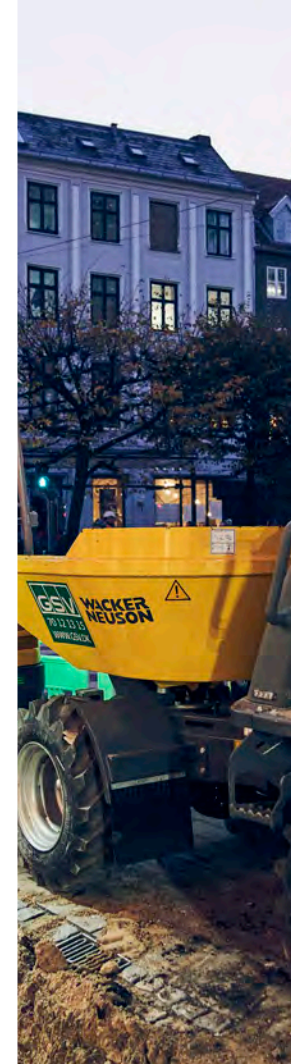
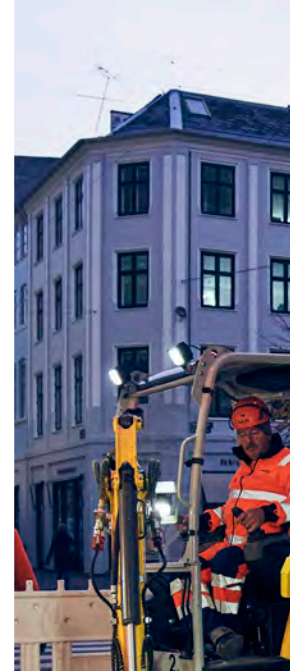


De seneste tal fra energistyrelsen viser, at byggebranchen udleder 19.400.000 tons CO2 om året

Kilde: Energistyrelsen energistatistik

Der findes en hel del miljøvenligt materiel

- Alle vores leverandører arbejder med at reducere CO2 i produktionen
- Nyt materiel der udvikles er med fokus på klimaforbedringer
- Der er mange serieproducerede maskiner op til 4 -5 tons som fås på batteri og de fleste derover kan køre på HVO



LIEBHERR

Nedbringelse af brændstof på alt materiel
Fokus på reduktion i processerne



Nye Power Bank løsninger



Teleskoplæssere på batteri

VOLVO

Bæredygtighedslaboratorie
2,7 tons gravemaskiner
5 tons gummigeder



Gravemaskiner 2,7 ton på batteri
Småt materiel på batteri
Batteri gummigeder



Teleskoplæssere hybrid
Bomlifte på batteri
saxlifte



Det er nemmere at være bæredygtig, hvis det kan betale sig...

Vi har brug for data, så vi kan dokumentere vores CO2 aftryk



Vi skal udnytte materiellet bedre



Vi skal deles om maskinerne og sikre at ressourceeffektiviteten øges for alle parter



Optimering af alle processer igennem digitalisering

Vi har selv effektiviseret intern procestid fra **15% til 7%** hvilket svarer til 1000 maskiner, som vi derfor ikke har købt

Dermed har vi sparet miljøet for udledning af **9770 ton CO2** i produktion og bortskaffelse



Logistik



Klargøring



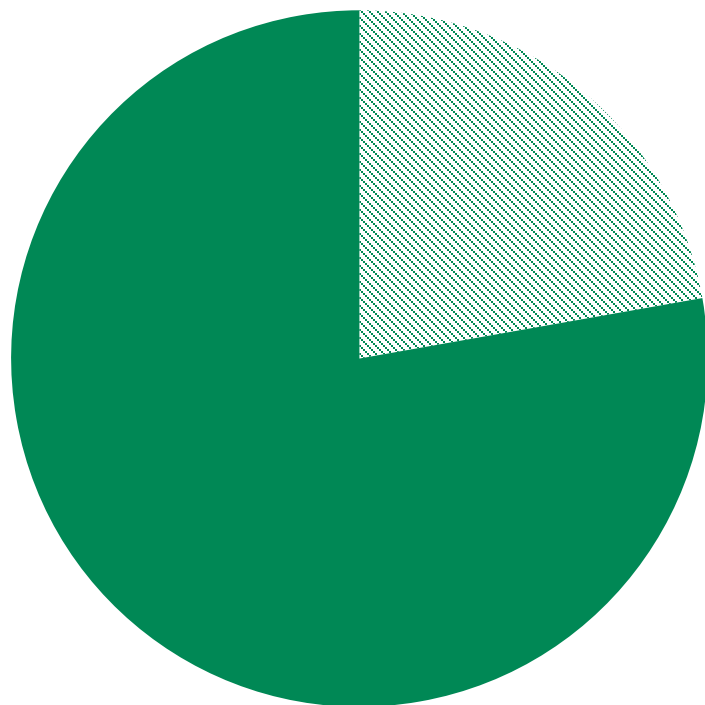
Værksted



Udlejning

Sammen kan vi gøre vi en forskel...

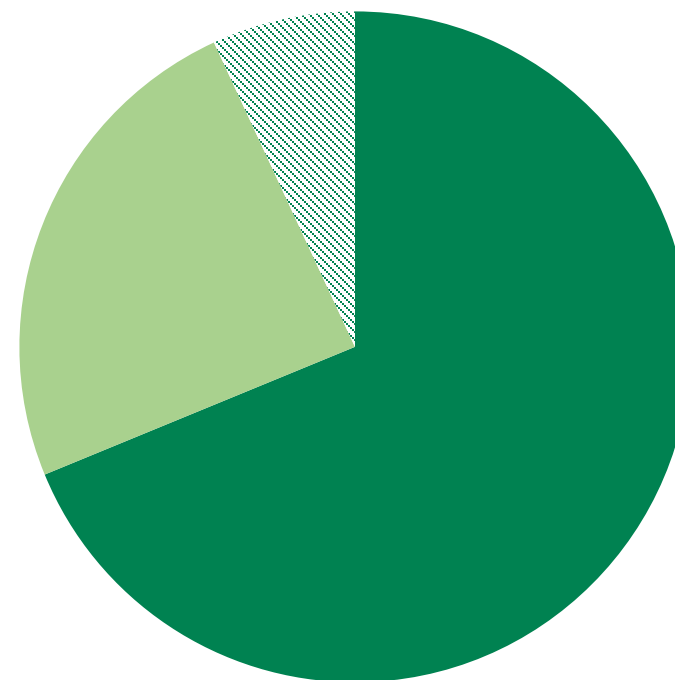
Udlejningsmarkedet DK
Samlet 4,5 mia.



GSV Rest udlejningsmarked

Hvis alle udlejere optimerer med 8% ville det svare til en besparelse på ca. 44.000 tons CO2

Danmarks Maskinpark
Samlet 14,4 mia.

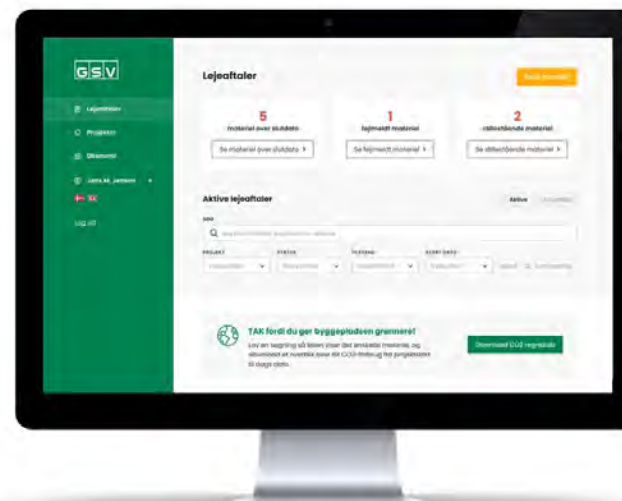


Resterenede marked Udlejningsmarkedet GSV

Hvis vi alle bare optimerer med 8%, svare det til ca. 140.000 tons CO2

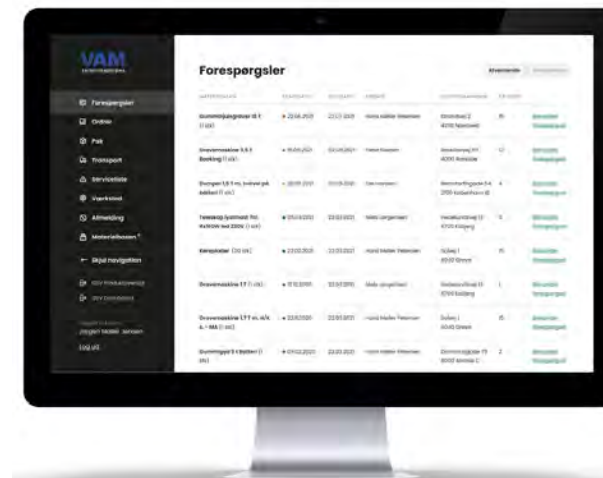
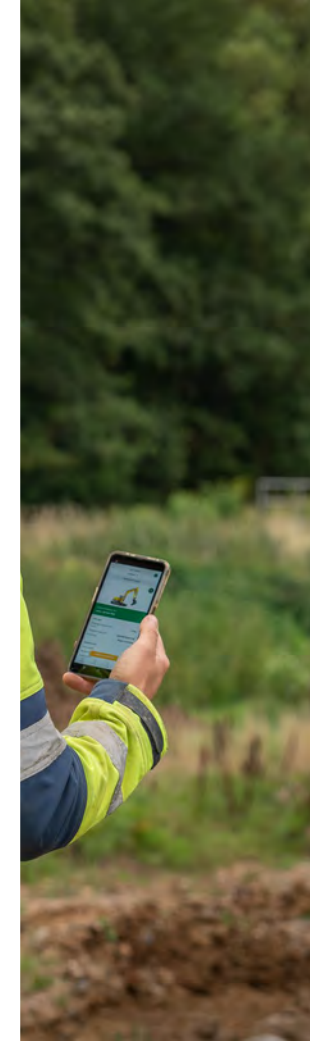
Øget effektivitet igennem digitalisering med fokus på bedre udnyttelse af materiellet

- Der er alt for meget materiel der står stille i Danmark
- Med digitale værktøjer optimerer vi flådestyringen og højner udnyttelsesgraden
- Ved at leje materiel kan vi på samfundsplan udnytte ressourcerne optimalt og mindske behovet for produktion af maskiner og derved reducere CO2 udledningen
- Vores Dash Board skaber overblik for kunderne
- Alle GSV kunder vil kunne dokumentere deres CO2-påvirkning med få klik



GSV indgår digitale partnerskaber

- GSV har udviklet en kundeportal der giver kunderne et fuldt overblik og sikre optimal flådestyring
- Udnyttelsen af den enkelte maskine stiger
- Det giver færre investeringer i flåden
- Optimere logistik og transport
- Digitaliserede processer øger effektiviteten
- Økonomisk gevinst
- Mindre CO2



Vi er nogle af dem der sviner, men vi gør også noget ved det...



Bæredygtig energi

- Valgt grøn certificeret strøm og skiftet til LED pærer i alle vores afdelinger
- Nedsat temperaturen i vores vaskehaller fra 80° C til 30° C og valgt miljøvenlig sæbe
- Vi følger nøje udviklingen om batteri, HVO og Miljøvenligt materiel



Bæredygtige byer og lokalsamfund

- Vores logistik i hovedstadsområdet kører på HVO
- Vores logistik har fået nyt It system, der pakker smart, så der spares Km og CO2
- Vores materiel har været med på de første emissionsfrie byggepladser



Ansvarligt forbrug og produktion

- Med deleøkonomi og digitalisering, sikrer vi at udnyttelsesgraden af materiel optimeres og ressourceudvinding minimeres
- Vi gør det muligt at se CO2 regnskab på den enkelte maskine på vores kundeportal



Klimaindsats

- 96% af vores investeringsbudget for 2021 er øremærket til miljøvenligt materiel
- Vi investerer i digital udvikling i alle vores processer med et mål om reduktion af ressourcer og CO2



Partnerskaber for handling

- Med konferencen "Fremtidens byggeri" samler vi beslutningstagere fra hele leverancekæden og italesætter reduktion af CO2 i bygge og anlægsprocesser
- Vi indgår partnerskaber med vores kunder om deleøkonomiske fordele der sikrer højere udnyttelsesgrad af deres materiel, så de har brug for færre maskiner



Oplæg til mål 2022:

- GSV logistik i hele landet på HVO
- GSV Bæredygtighedskomite
- 2021:CO2 footprint opgøres
- 2022: CO2 footprint reduceres med 10%
- Alle indkøb skal være så miljøvenlige som muligt
- Vi skal indgå 10 deleøkonomiske digitale partnerskaber med kunder



GSV MATERIELUDLEJNING A/S

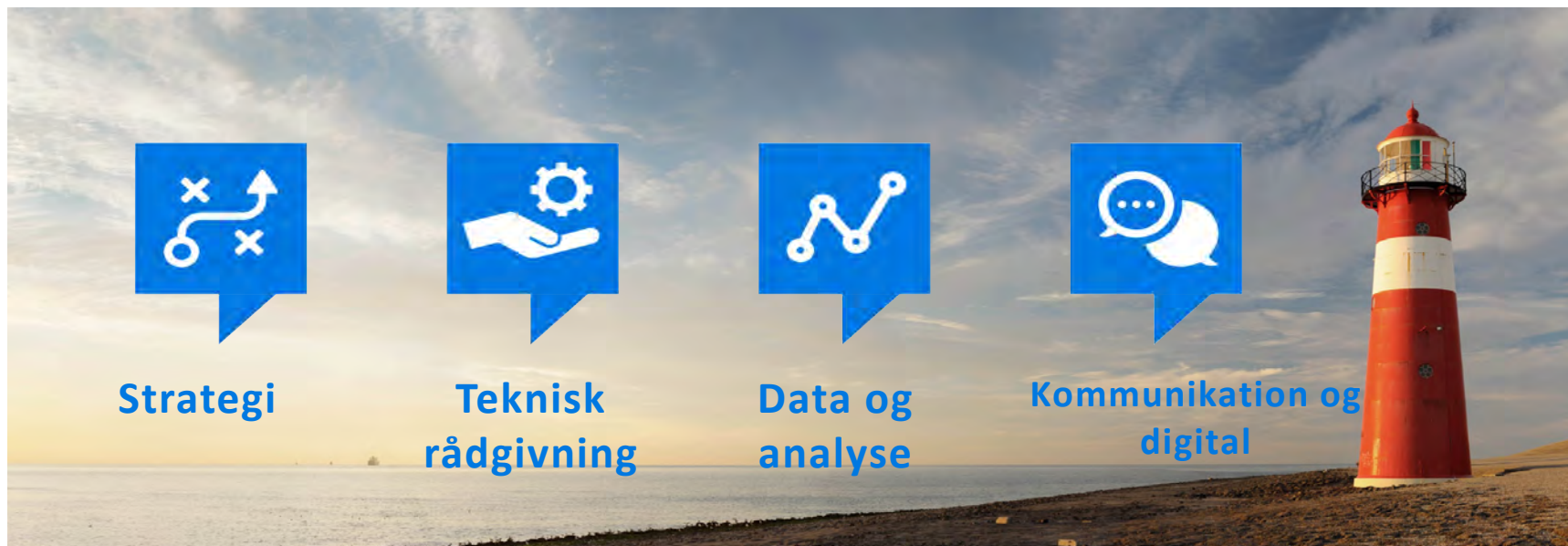
Sammen er vi stærkere

Samling af erfaringer om fossil- og emissionsfri arbejdsmaskiner

Rikke Næraa, Viegand Maagøe

Hvem er Viegand Maagøe

Rådgiver om bæredygtighed, ressourcer, energi og kommunikation



- Ca. 60 specialister,
- stiftet i 2006 af Jan Viegand og Peter Maagoe,
- kontorer i København og Århus,

Rammerne for projektet

Viegand og Maagøe for Energistyrelsen udredningsarbejde i foråret 2021...

- ”vanskelige” dele af industriens fossile energiforbrug omstillet til fossil- og CO₂-emission fri teknologier .
- Industriens interne transport er udpeget som en af de ”vanskelige”
 - Arbejdsmaskiner til byggeri
 - Landbrugsmaskiner
 - Fiskefartøjer
 - Maskiner til skovbrug og gartnerier

I alt 1,3 mio. ton CO₂ per år.

Oplægget er baseret på erfaringer er opsamlet i forbindelse med teknologi- og barriere screening udarbejdet i foråret 2021 af VM for Energistyrelsen

Gennemført ved litteratursøgning samt interview/ teknisk dialog med :

- Jan Jørgensen, tidligere Salgschef Wacker Neusson Danmark, nu Altiflex
- Thomas Leopold Berg, Blue World Technologies
- Finn Bjarne Poulsen, Regional Key Account Manager, Biofuel Express
- Henrik Friis, Chef for Dansk Infrastruktur, Dansk Industri
- Anne Cecilie Lysbo, Direktør Marketing og ekstern kommunikation, GSV
- Stine Egsgård, Formand for Materiale sektionen, Dansk Industri
- Morten Winther Århus Universitet Institut for Miljøvidenskab
- Claus Wilhelmsen, Teknik- og Miljøforvaltningen, Københavns Kommune

Et stort tak til jer

Teknologier og drivenergi omfattet af screeningen

- Batterier
- Biobrændsler og e-fuels i forbrændingsmotorer
- Biobrændsler og e-fuels i brændselsceller.
- Kombination af ovenstående

- Energibesparelser (kun hvis del af anden undersøgelse)

Oversigt - egnethed, modenhed og effekt i fht. reduktion af CO₂ emissions

Byggeriets arbejdsma- skiner		Batteri	Hybrid	Brændsels- celle	Biodiesel (HVO)	LBG/CBG	Hydrogen, metanol, ammoniak
Egnethed (Teknologisk modenhed)	Små ma- skiner	4	3	0	4	0	0
	Store ma- skiner	2-3	3	0-1	4	0	0
Effekt på CO2 emissi- oner							

Modenhedsskalaen:

0. Endnu ingen prototype
1. Enkelte prototyper er i forsøgsdrift
2. Mange prototyper er i forsøgsdrift
3. Få eksempler på produkter på /eller har været forholdsvis kort tid på marked.
4. Mange forskellige eksempler på konkurrencedygtige produkter på / eller har været længe på marked

Oversigt - egnethed i forhold til arbejdsmaskiner og effekt i fht. på CO2 emissions

Byggeriets arbejdsmaskiner		Batteri	Hybrid	Brændsels-celle	Biodiesel (HVO)	LBG/CBG	Hydrogen, metanol, ammoniak
Egnethed (Teknologisk modenhed)	Små maskiner	4	3	0	4	0	0
	Store maskiner	2-3	3	0-1	4	0	0
Effekt på CO2 emissioner							

Modenhedsskalaen:

0. Endnu ingen prototype
1. Enkelte prototyper er i forsøgsdrift
2. Mange prototyper er i forsøgsdrift
3. Få eksempler på produkter på /eller har været forholdsvis kort tid på marked.
4. Mange forskellige eksempler på konkurrencedygtige produkter på / eller har været længe på marked



Batteri og eldrift

Teknologi

*Arbejdsmaskiner er **hydraulisk drevne**, og det burde ikke gøre nogen forskel på hydraulikkens funktion om det er en dieselmotor eller et batteri via en elmotor, der forsyner hydraulikken.*

*El-drift ses her som **el-drift ved batterier**. Der findes eksempler på arbejdsmaskiner der er eldrevne via ledning, der var flere på marked tidligere, men er ikke rigtig populære – de undersøges derfor ikke her.*



Batteri og eldrift

Serieproducerede batteri-eldrevne arbejdemaskiner i Danmark

i dag (juni 2021):

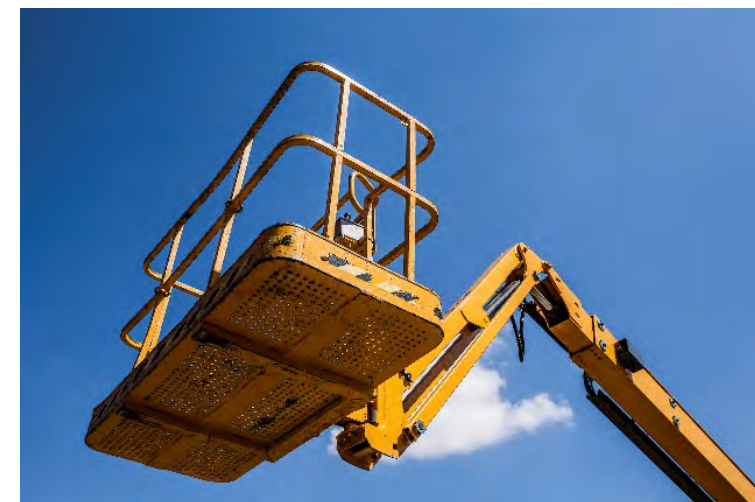
- lifte med løftehøjde op til 43 meter.
- arbejdsmaskiner op til 2,5 tons
- små eldrevne arbejdsmaskiner fra "alle" producenter på messer

inden for de næste 2 år :

- arbejdsmaskiner op til 5 tons

inden for de næste 5-6 års tid:

- arbejdsmaskiner op til 12 ton





Batteri og eldrift

Teknologi

større, el-drevne arbejdsmaskiner produceres som enkelt styks "prototypestadiet" (gælder ikke lifte).

ingen tekniske barrierer for, at store el-drevne arbejdsmaskiner

- samme teknologi, som for små,
- bedre plads til batterier på de store arbejds maskiner,
- kræves noget tid for med udgangspunkt i løsninger, til de små maskiner, at bygge de store.
- Udviklingen af de større maskiner sker, hvis der er efterspørgsel i dag stor efterspørgsel i fx Norge.



Batteri og eldrift

Andre fordele

Minus støj, minus røg:

- specielt en fordel i bebyggede områder, indendørs eller i tilkukkede arbejdspladser som tunneller m.m.
- Eksempler på tilladelse til arbejdes i en større del af døgnet i byer, når der bruges støjsvage eldrevne arbejdsmaskiner
- projekter kan gennemføres betydelig hurtigere,
 - økonomisk fordel for bygherre og entreprenører



Batteri og eldrift

Barrierer: CAPEX fordel OPEX

- *Små eldrevne arbejdsmaskiner koster ca. 50% mere i anskaffelse end et dieseldrevne alternativ*
- *for de ikke serieproducerede store arbejdsmaskiner er prisforskellen større*
- *Ekstra investeringsomkostning for små , eldrevne arbejdsmaskiner er tjent hjem inden for 2-5 år, da de eldrevne er betydelig billigere i vedligehold og energiforbrug.*



Batteri og eldrift

Barrierer : tid mellem opladninger

”Krav”; ingen opladning i løbet af en arbejdsdag (11 timer)

- - Kan opfyldes af de fleste el-drevne maskiner i dag.
- - har medført fokus på minimering af tomgangstider,
 - også for de dieseldrevne.
- Sparer på energien
- Levetiden forlænges,
 - tomgangstider slider unødigt på maskinerne ikke mindst på dieselmaskinerne



Batteri og eldrift

Barrierer : tilgængelig infrastruktur

Tilstrækkelig opladningsinfrastrukturen skal være tilgængelig at batterierne kan oplades forholdsvis hurtigt

- Den skal etableres samtidig med, at byggepladsen etableres

Hvis ikke, så risiko for at elforsyningen leveres af dieselgeneratorer.

Steder hvor der ikke er eller ikke er nok el-net forsyning

Mulig løsning er "powerbanks" - et stort ellager i form af batteri (svinghjul)

- Erstatning til net-elforsyning eller
- Supplement til net-elforsyningen, sikrer høj effekt, når batterierne skal oplades forholdsvis hurtigt.
- Eksempel: sådanne batteri lade-containere udlejes i dag Norge.



Batteri og eldrift

Barrierer : modvilje blandt ”brugere”

Nogen modvilje, da de blev introduceret

- der skal ændres lidt på arbejdsprocedurer

Men generelt er de blevet accepteret hurtigt



Batteri og eldrift

Eksempler, juni 2021

- mange materieludlejere tilbyder el-maskiner fx GSV
- mange producenter af serieproducerede mindre el-maskiner
- større maskiner "håndbygges" ofte en ad gangen,
 - Volvo 12 tons maskiner - batterier fra Teslabiler.
- enkelte større markedsmodne modeller,
 - Suncars 8 ton gravemaskine
 - Pons 25 ton gravemaskine.
 - Eldreven tårnkran indkøbt af vognmandsfirmaet TVIS.

Hybrid af batteri eldrift og diesel

Teknologi

Mange forskellige eksempler på, hvorledes diesel-batteri-hybriderne er opbygget, og hvor stor del af energiforbruget batterierne kan dække fx:

- supplere effekt ved peak belastning
- øge drift tid

Ses som overgangsteknologi, giver mulighed for anvendelse af delvis el-drift, hvor der endnu ikke er rene el-drevne alternativer. Opgørelse fra DNV for 2018 udgør diesel-/el-hybrider omtrent 20%.

- i de sidste 10 år har der været et hybrid i drift i Norge og Sverige

Batteriet giver mulighed for

- mere optimal drift af dieselmotoren
- arbejde i zoner, hvor der er ønske om at begrænse støj og røg

Hybrid af batteri eldrift og diesel

Barrierer

- Mange af de samme som for el, men barriererne vil typisk være mindre
- I dag: anskaffelsesprisen forventes at være betydelig højere, sammenlignet med ren diesel drift
- På sigt: kan anskaffelsesprisen også forventes at være højere end for ren el – da der kræves to systemer; en forbrændingsmotor og et batteri og en elmotor.

Hybrid af batteri eldrift og diesel

Eksempler

Flere eksempler på diesel-/elhybrider.

- især for hjullæssere og gravemaskiner i 2 tons klassen
- enkelte større maskiner
 - 53 ton hjullæsser Deere
 - 37 ton gravemaskine Komatsu



Biodiesel (HVO)

Teknologi

- Flydende biodiesel kan være et alternativ til fossil diesel.
- Det flydende biobrændstoffer, der i dag er mest aktuelle til erstatning af fossil diesel, er HVO (Hydrotreated Vegetable Oil).
- Ren HVO (HVO100) kan erstatte fossil diesel direkte, generelt, uden at der skal tages nogle forholdsregler.
- HVO overholder brændstofs kvalitetsstandarderne for diesel (EN590 og EN549).
- De eksisterende dieseldrevne arbejdsmaskiner kan derfor umiddelbart overgå til HVO100.

Biodiesel (HVO)

Klima og miljø

- Drivhusgasudledningen for HVO 60-90% lavere end for fossildiesel pr. energienhed, afhængig af oprindelse og produktionsmetoder.
- I alle de eksempler der er fundet i analysen, ligger reduktionen mellem 80 og 90%
- forsøg vist andre fordele fx reduktion af udledningen
 - 33 % partikler
 - 23 % CO
 - 9 % NOx

Biodiesel (HVO)

Klima og miljø – råmateriale / oprindelse

Producenten Neste (stor finsk delvist statsejet) anvender

- primært fiske- og slagteriaffald og brugt fritureolie.
- I det tilfælde opfylder HVO kriterierne for 2. generation biodiesel.

Forventes en stor øget efterspørgsel efter bæredygtig HVO på forholdsvis kort sigt, hvorfor der forskes og udvikles i mulighederne for at anvende andre bæredygtige råmaterialer

- fx alger
- ses også på muligheden for at bruge lav-kvalitets affald, hvor affald samles op fra havene i Asien, som råmaterialer.

Hvorvidt det vil kunne certificeres som bæredygtigt er ikke undersøgt i denne analyse.

Biodiesel (HVO)

Barrierer

Tilgængelighed : mere omstændigt at få leveret HVO,

- men flere olieselskaber, fx Q8, OK, Cirkel K og YX, begyndt at tilbyde HVO100 til deres erhvervskunder

Pris: + ca. 5-8 kr./l (inkl. moms) i fht. fossildiesel

Motorgaranti : Frygt for at miste motorgaranti – Men fx tilbyder NESTE gratis at de overtager garantien.

Bæredygtig biomasse : der kan være en problematik på længere sigt

Kan det produceres i store nok mængder samtidigt med at det er bæredygtigt er vel den største barriere for HVO/biodiesel generelt

Fossil- og emissionsfri arbejdsmaskiner

Barrierer overordnet påpeget under screeningen

- Ikke er tilstrækkeligt mange bygherrer, der efterspørger
- Eldrevet arbejdsmaskine ca. 50 % dyrere,
- Usikkerheden for om der vil være tilstrækkelig mange projekter der efterspørger
- bygherrer generelt kun efterspørger anvendelse af emissionsfrit materiel som optioner, der reelt ikke tillægges betydning i vurdering af tilbud
- Mangel på overordnede krav

Fossil- og emissionsfri arbejdsmaskiner

Forslag til at fremme anvendelsen

DI forslag i arbejdsgruppe udsprunget af klimapartnerskab for byggeri

- Stil krav fra centralt hold til anvendelse af fossil- og emissionsfri arbejdsmaskiner
- kravene bør afhænge af status for den teknologiske udvikling og den aktuelle markedssituation.

I 2020 anbefales krav:

Materiel < 2,5 ton	Materiel > 2,5 ton
<ul style="list-style-type: none"> • Alle maskiner under 2,5 ton skal anvende emissionsfri drivmidler. • Alle <u>lifte</u> op til 28 meter skal anvende emissionsfri drivmidler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle øvrige maskiner skal, i det omfang de ikke kan anvende emissionsfri drivmidler, anvende bio-brændsel iht nyeste EU-norm, og gerne bæredygtigheds certificeret,

DI har vurderet, at de foreslåede krav ville gøre byggeprojekterne 2-17% dyrere for bygherren. Jo mere jord det skulle flyttes i projekterne, jo tættere på 4% vil merudgiften være.

Tilskud til at dække merudgiften bør gives til bygherre

Tak

Rikke Næraa rna@viegandmaagoe.dk



Pause

Kommende udbud og grønne krav fra Vejdirektoratet

På vej mod grønne byggepladser 17. november 2021



Bæredygtighed i anlæg og drift

Her er der to store udfordringer de kommende år for Vejdirektoratet

- Vi skal bidrage til at opnå Folketingets målsætning om **70 % reduktion** af drivhusgasser frem mod 2030
- Gennemførelse af en ambitiøs **infrastrukturplan** med stor anlægsportefølje og styrkelse af vedligehold



For at lykkes med dette...

- skal alle parter i **branchen bidrage**
- er **samarbejde** nøgleordet

Infrastrukturplan 2035

Infrastrukturplan

En historisk bred politisk aftale om store investeringer i infrastrukturen frem om 2035

”Aftalens initiativer skal bidrage til, at Danmark hænger bedre sammen, skal være med til at gøre samfundet rigere og skal understøtte en grønnere fremtid”

Aftale om infrastrukturplan 2035



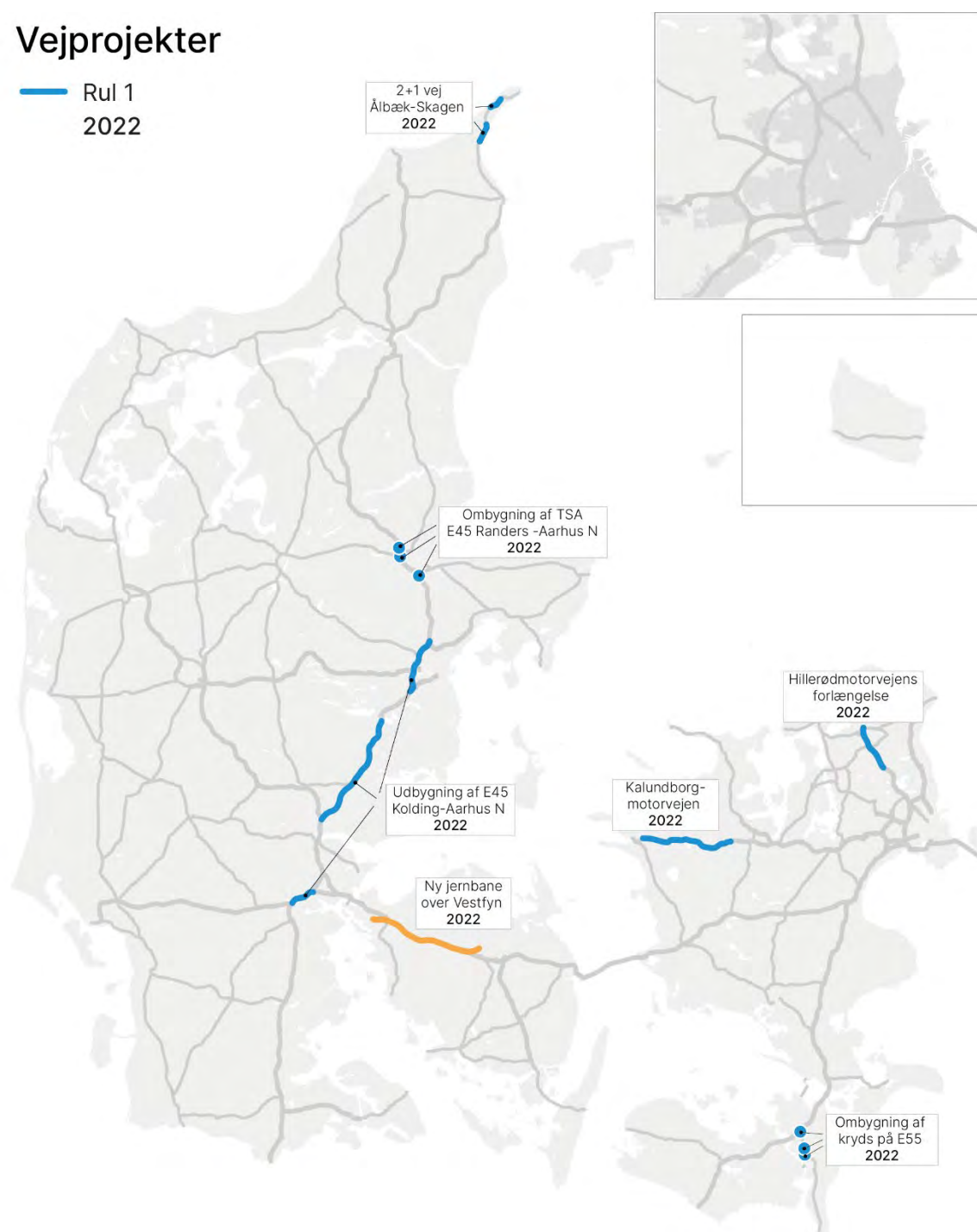
Infrastrukturplan 2035

Projektpipeline

for større anlægsprojekter

Vejprojekter

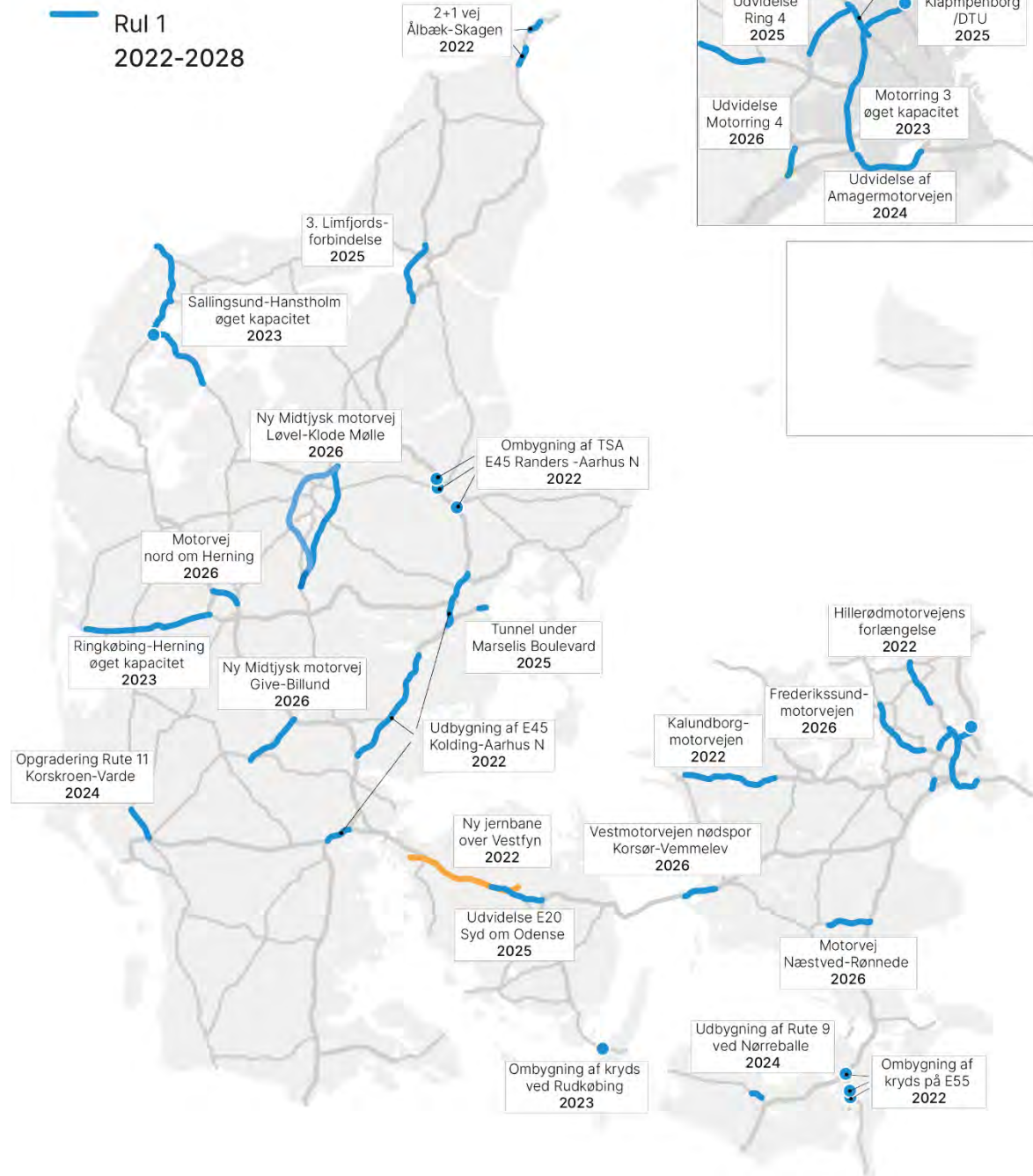
Rul 1
2022



Infrastrukturplan 2035

Projektpipeline for større anlægsprojekter

Vejprojekter

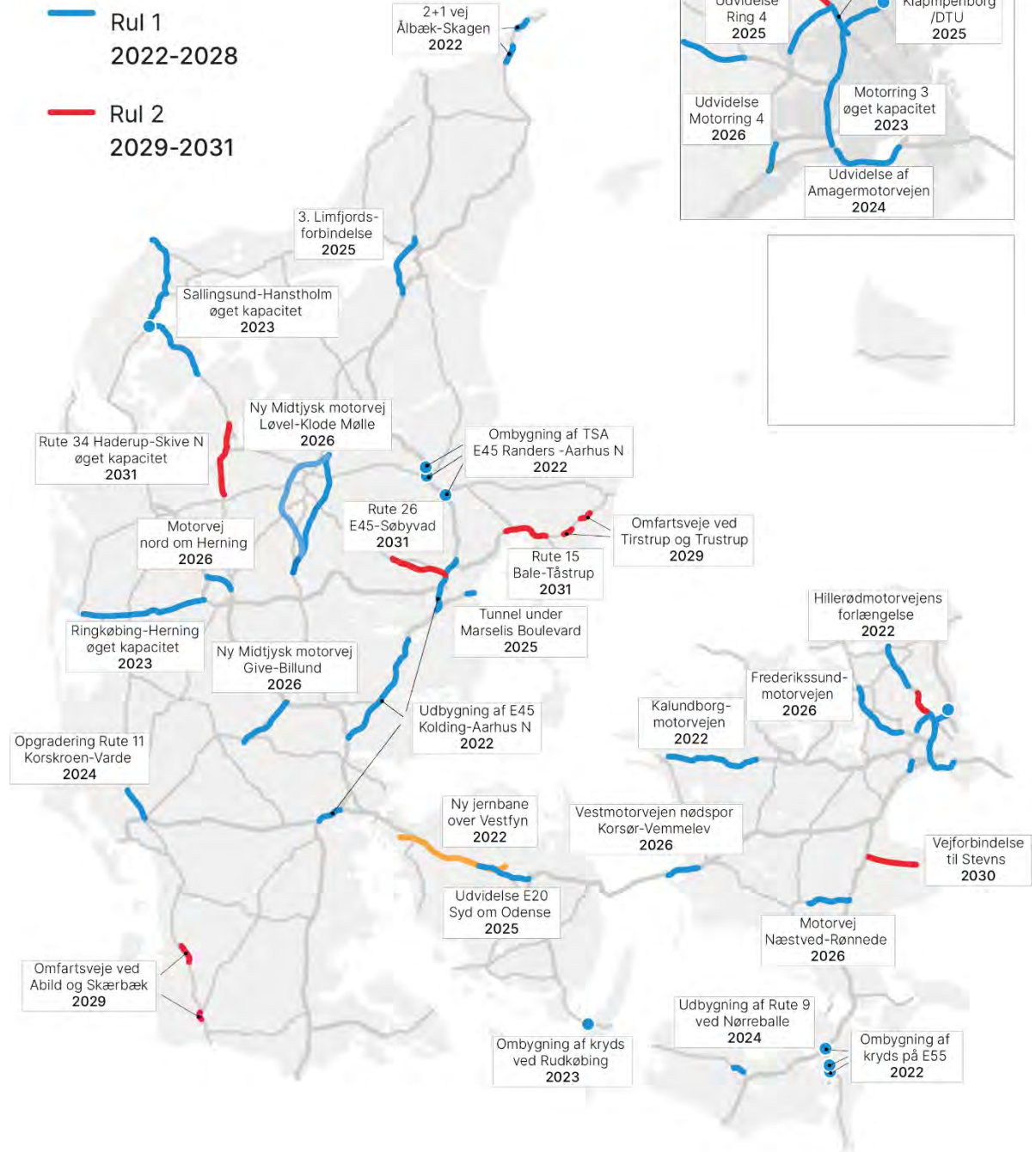


Infrastrukturplan 2035

Projektpipeline for større anlægsprojekter

Vejprojekter

- Rul 1
2022-2028
- Rul 2
2029-2031



Puljer

- Omfattende stigning i volumen inden for både planlægning og udførelse af mindre anlæg på ca. 500 mio. kr. om året.
- En række puljer har afløb allerede i 2022 bl.a.:



Reduktion af trafikstøj



Cykeltrafik, herunder
"Cyklens år" i 2022

- Statsveje
- Tilskudspulje



Ladeinfrastruktur langs
statsvejnettet



Bedre forhold for
erhvervslivets
transporter



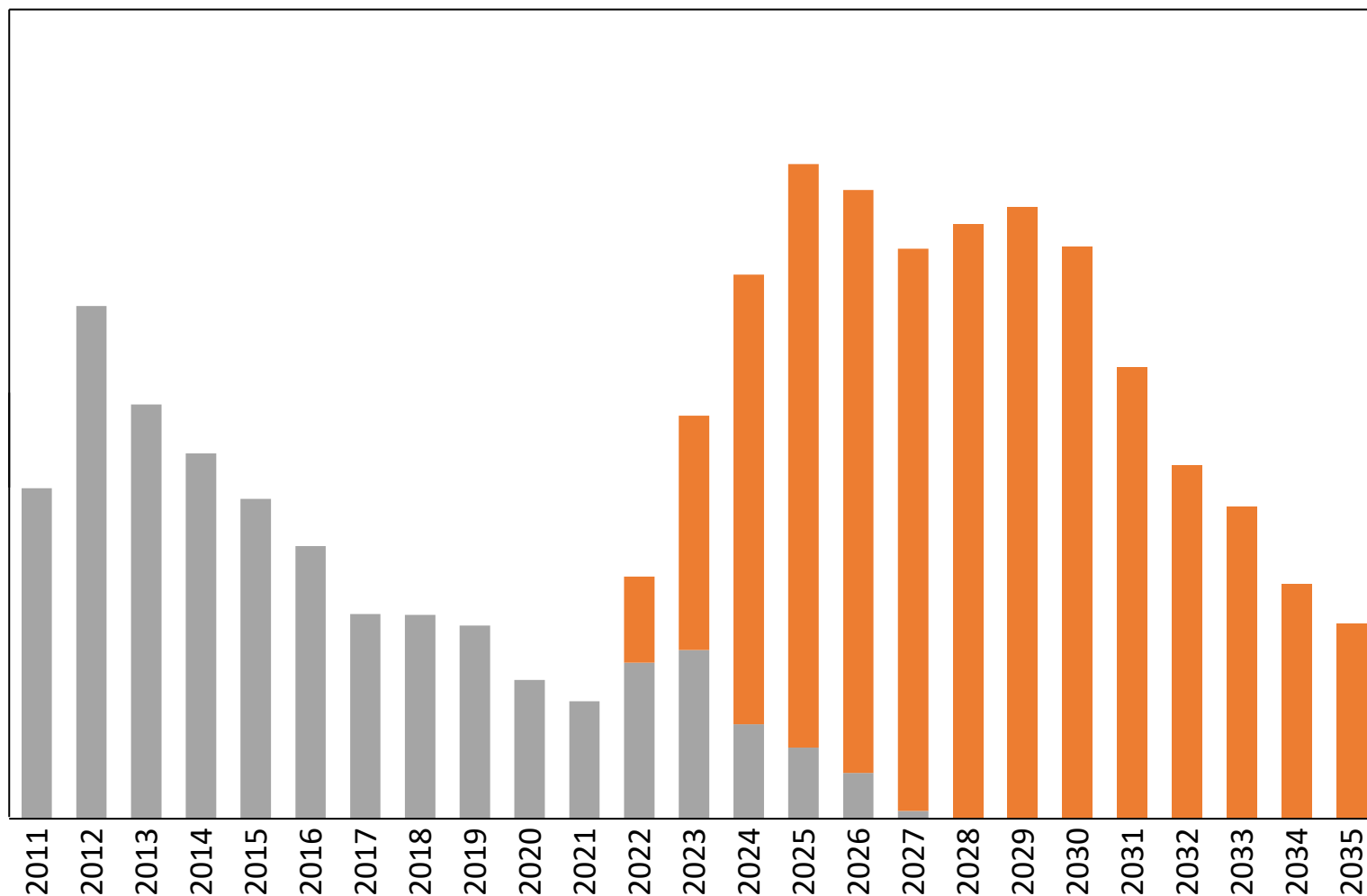
Bedre trafiksikkerhed



Styrkelse af biodiversitet
langs veje

Omsætning – Forventet anlægsaktivitet

Infrastrukturplan 2035 Igangværende og afsluttede anlægsprojekter



Skøn over VDs omsætning fra 2011-2035

- Frem til 2021 var der aktivitet på op til 4 mia. kr.
- Fra 2022 og frem forventes aktivitet på op mod 5 mia. kr. årligt

Infrastrukturplan 2035

Herfra er medtaget

- Anlægsprojekter der vedrører Vejdirektoratet
- Den del af puljerne der forventes udført af Vejdirektoratet

Bæredygtighed

Bæredygtighed

Vejdirektoratets overordnede opgave er, at mennesker og gods kommer nemt og sikkert frem
→ og det med udgangspunkt i bæredygtig udvikling

- Vi udarbejder **fælles metoder og referencerammer** for bæredygtighed

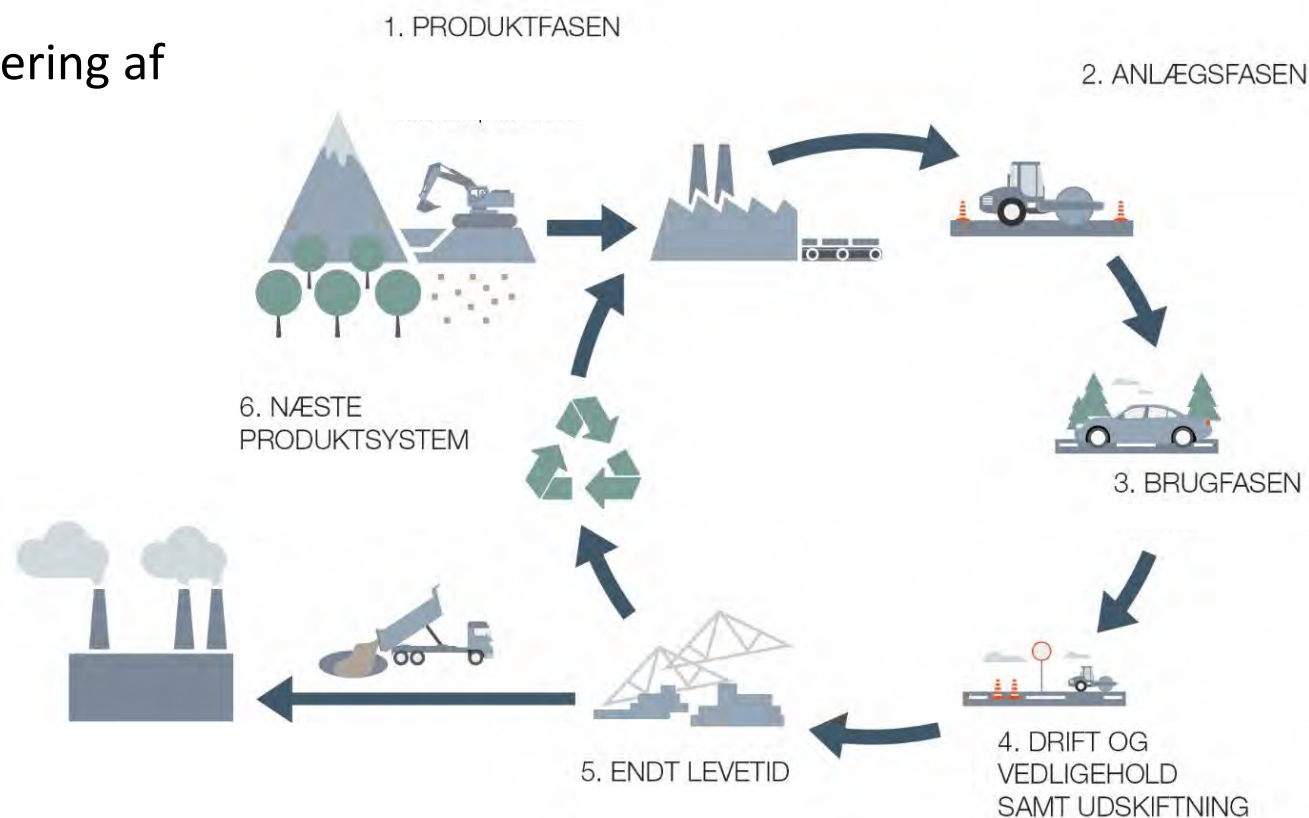
- Vi prioriterer at **reducere vejens CO₂-udslip og klimabelastning**
- Vi fokuserer på at øge tilgængeligheden til **alternative brændstoffer** langs statsvejene
- Vi **reducerer trafikstøj** og forbrug af **råstoffer**
- Vi forbedrer **biodiversitet** og **trafiksikkerhed**.
- Vi arbejder for at skabe bedre **arbejdssikkerhed** og sikre ordentlige løn- og arbejdsforhold i alle vores leverancer



Metoder til at måle CO₂-udledninger fra projekter

InfraLCA

- er et nyt værktøj fra Vejdirektoratet til estimering af klima- og miljøpåvirkning i projekter
- Kan bruges i planlægning-, udførelses- og registreringsfasen
- Inspireret af et lignende norsk værktøj
- Er **frit tilgængeligt for alle**
- Vi er ikke i mål – LCA udvikles fortsat



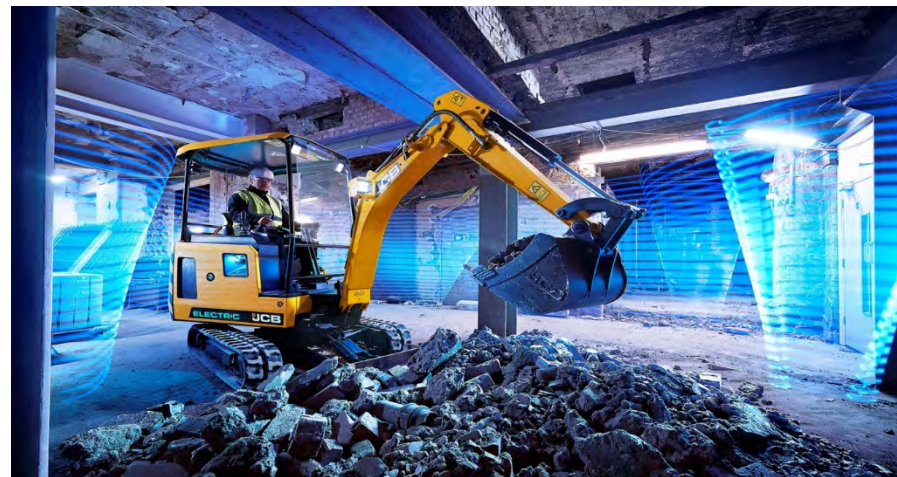
Bæredygtighed

Samarbejdsprojekt om bæredygtighed

Vejdirektoratet, DI/Dansk Byggeri og Københavns Kommune gennemførte i 2020 et samarbejdsprojekt med det formål at finde fælles målsætninger for mere fossilfri byggepladser. I arbejdet deltog også entreprenørrepræsentanter og Dansk Byggeris Materielsektion.

Arbejdet mandede ud i et fælles forståelsespapir. Her forpligtede Vejdirektoratet sig b.l.a. til:

- at arbejde for, at alle **bygge- og anlægsbyggepladser på sigt** skal være fossil- og emissionsfri,
- i **forsøgsprojekter** at afprøve krav og incitamenter til fossil- og emissionsfrihed, samt
- at udarbejde **vejregler** om, hvordan man som bygherre kan opstille krav og incitamenter om fossil- og emissionsfri byggepladser



Bæredygtighed

Mere klimavenlige teknikker og materialer

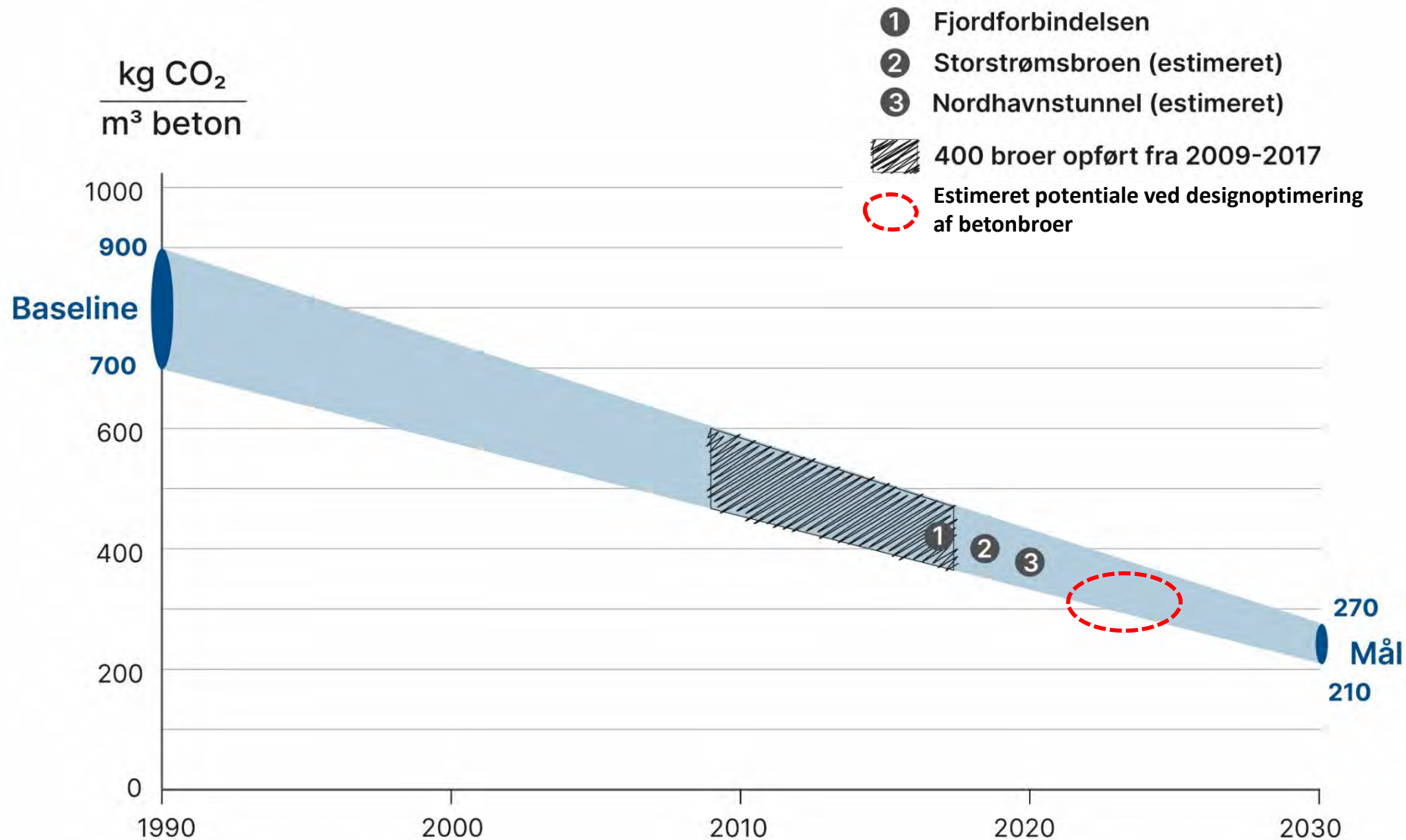
Som bygherre skal Vejdirektoratet gå **foran i udviklingen** af mere klimavenlige teknikker og materialer i anlæg

Vejdirektoratet (Vejregelgruppe Bygværker) har startet et projekt med formål at undersøge potentialet for **designoptimering af betonbyggeri**



Bæredygtighed

Skematisk model fra estimeret 1990-baseline til 70 % reduktion i 2030








Bæredygtighed

Klimakrav for Nordhavnstunnelen

I det kommende arbejde med Nordhavnstunnelen stiller Vejdirektoratet en række klimakrav.



Kravene omfatter

-  maks. CO₂-udslip og EPD-dokumentation for specifikke materialer
-  CO₂-budget under design og CO₂-bogføring under udførelse
-  dokumentation for det samlede strøm- og vandforbrug
-  at ændringer til projektet også vurderes i forhold til CO₂ (udover økonomi, tid, kvalitet og arbejdsmiljø)
-  incitament i form af bonus for CO₂-tiltag under entreprisen

Hvad er de næste skridt?

Vejdirektoratet planlægger at stille krav om, at **EPD'er** i udbud efter 1. juli 2022 skal være udarbejdet efter **2019-standarden** (EN15804:20019)

- Det betyder, at EPD'erne fremadrettet skal indeholde flere faser og data
- For materiel betyder det, at der er brug for at logge alt data om maskinernes energiforbrug, da disse data skal bruges til at udarbejde EPD'erne

Vejdirektoratet er i gang med at udarbejde modeller for, hvordan **klimakrav** kommer til at indgå i **kommende udbud**

- På projektniveau tages der stilling til, hvilke modeller der er bedst egnede til at indarbejde klimakrav på det enkelte projekt, samt hvilke klimakrav der er relevante at gøre brug af for at reducere entreprisens klimaaftryk

Markedsanalyse

Vejdirektoratet annoncerede i uge 44 en skriftlig markedsanalyse på TED og Leverandørportalen.

- Vi står med en stor anlægsp portefølje de kommende år og gennemfører derfor denne markedsanalyse, for at kunne imødesee
 - eventuel ressourceknaphed på anlægsmarkedet
 - markedets præferencer hvad angår kontraktstørrelser, entreprisformer samt øvrige emner, der bidrager til udarbejdelse af udbudsstrategier for projekterne
- Markedsdialogen er tilgængelig på Leverandørportalen, hvor man kan downloade spørgerammen samt læse processen for markedsanalysen

Svarfristen er d. 26.11

Udover denne skriftlige markedsanalyse vil der blive afholdt dialogmøder samt et større seminar i 2022

Markedsanalyse og dialog

Arrangement om kommende udbud

Vejdirektoratet vil på basis af markedsdialogen invitere til et arrangement forventeligt den 29. marts 2022 med et nærmere bud på, hvad infrastrukturplanen vil indeholde af entrepriser

Invitation og mere information følger

**Kommende
udbud**

Entrepriseformer

Brug af BIM

**Bæredygtighed
og grønne krav**

**Arbejdsforhold
m.v.**

Entreprisestørrelser



**Vejarbejde
slut**

God tur



4.2.2
12.1.18

Fossil- og emissionsfrie arbejdsmaskiner i Københavns Kommune

Eskil Kwederis, Programleder



Agenda

- Introduktion
 - Definitioner
 - Fordele og udfordringer
 - Krav i udbudsdokumenter
 - Processen bag initiativer
- Initiativet i projektets faser
- Hvordan andre bygherre kan bruge vores erfaringer
- Data
- Kort om Cirkulær Anlæg
- De næste skridt



Fossilfri

Fri for fossile brændstoffer, såsom kul, olie og naturgas. Fx ved anvendelse af HVO-diesel 2. gen

Fossilfri byggeplads

Der bliver ikke udledt fossile brændstoffer indenfor arbejdsområdet

Emissionsfri

Fri for udslip af nitrogenoxid, kuliter mv- Fx ved anvendelse af el- eller brintdrevne maskiner



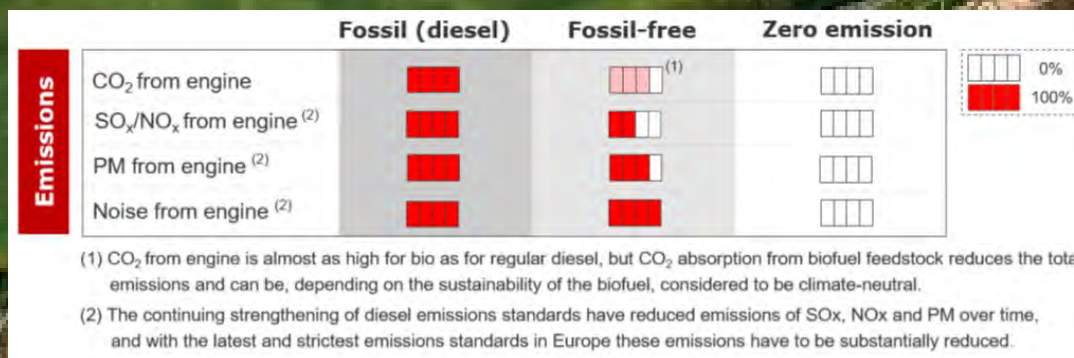
Fordele ved fossilfrie byggepladser

Fordele ved 'fossilfri'

- Et 100% fossilfrit dieselalternativ
- Er op til 90% CO₂ reducerende ift. fossil diesel
- Kan anvendes i alle almindelige dieselmotorer
- Lugtfrit og udleder færre luftpartikler (ca. 25% reduktion) og giver dermed et bedre arbejdsmiljø
- Et mere rent brændstof, der reducerer sod i motorer og rensningssystemer
- Reducere udstødningsstøj med 1.5-2.0 dB (som tydeligt kan opfattes af øret)
- Mindre røgdudvikling til gavn for nærmiljøet
- Biologisk nedbrydeligt

Yderlige fordele ved 'emissionsfri'

- 100% CO₂ neutralt lokalt og globalt, ved brug af grøn strøm til opladning eller fremstilling af brint
- Ingen partikel eller luftforurening lokalt
- Støj er ikke eksisterende fra maskinerne



Udfordringer ved fossilfrie byggepladser

Ulemper HVO

- 4-5 kr dyrere pr. liter end konventionel diesel. Dvs ca. 130 kr. dyrere i timen for en 30 t. gravemaskine.
- Det vides ikke om HVO-diesel kan leveres, hvis efterspørgslen stiger drastisk.

Ulemper ved el

- Change Management
- Markedet er kun i mindre grad klar til emissionsfrie entreprenørmaskiner over 2,5 t.
- Udførelsen kan tage længere tid
- El-infrastruktur



Tildelingskriterie kontra krav

I vores udbudsdokumenter beder vi om tillægspris på:

1. Emissionsfrie maskiner(el/brint) til udførelse af tilbudstens afvandringsarbejder og brolægningarbejder
2. Anvendelse af HVO til udførelse af tilbudstens øvrige arbejder

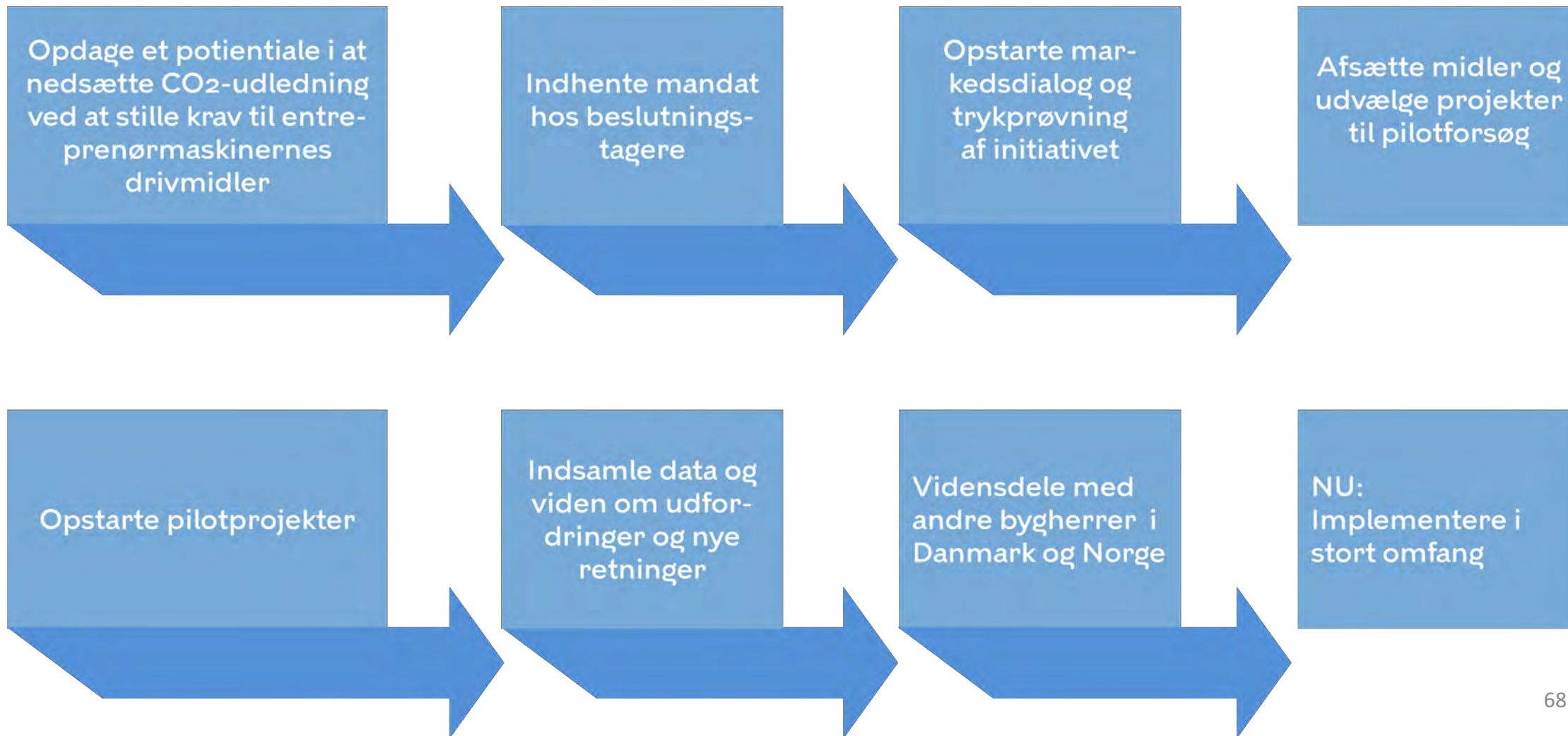
I øvrigt beder vi om at data vedrørende forbrug skal dokumenteres

Øvrige tillægspriser:

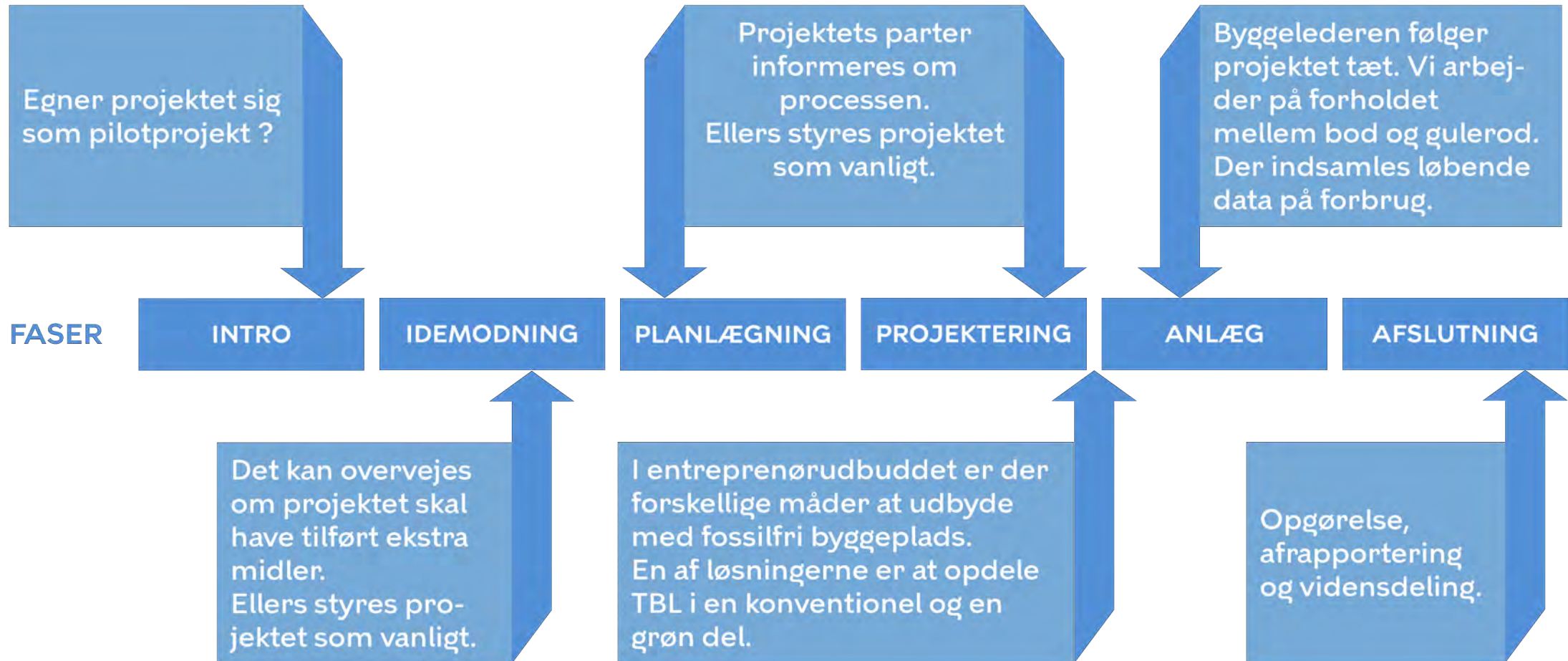
- HVO på udvalgte leverancer og genbrug af udvalgte materialer.



Processen bag initiativet



Fossilfri byggeplads i projektets faser



Hvordan andre bygherrer kan bruge vores resultater



Projektdata 2021 - 1/2

Projekt	Anlægssum	HVO < 2,5 t	EL > 2,5 t
1	1: 7.478.957 2: 10.976.830 3: 9.556.541 4: 8.824.214	1: 44.000 (0,6 %) 2: 114.000 (1 %) 3: 261.000 (2,7 %) 4: 52.500 (0,6 %)	1: 4.000 (0,05 %) 2: 180.000 (1,6 %) 3: 22.000 (0,2 %) 4: 200.000 (2,4 %)
2	1: 3,9 2: 4,8	1: 35.000 (0,9 %) 2: 8.000 (0,1%)	1: 30.000 (0,9 %) 2: 150.000 (3,1 %)
3	7,5	22.000 (0,3 %)	100.000 (1,5 %)
4	10,6	96.800 (0,9 %)	423.500 (4 %)
5	1: 7,6 2: 6,5 3: 7,1	1: 60.000 (0,8) 2: 110.000 (1,7%) 3: 75.000 (1 %)	1: 38.000 (0,5 %) 2: 70.000 (1,1 %) 3: 8.000 (0,1 %)

Projektdata 2021 - 2/2

Projekt	Anlægssum	HVO < 2,5 t	EL > 2,5 t
6	1: 49.310.727 2: 38.969.160 3: 31.877.549 4: 41.082.259	1: 972.539 (2 %) 2: 492.300 (1,2 %) 3: 0 4: 1.041.535 (2,5 %)	1: 950.207 (2 %) 2: 132.000 (0,3 %) 3: 0 4: 238.400 (0,6 %)
7	1: 46.976.748 2: 41.800.000 3: 35.221.830 4: 32.434.204 5: 41.251.080	1: 874.813 (1,8 %) 2: 731.002 (1,7 %) 3: 382.500 (1 %) 4: 0 5: 382.840 (0,9 %)	1: 803.954 (1,7 %) 2: 340.000 (0,8 %) 3: 107.000 (0,3 %) 4: 0 5: 155.800 (0,4 %)
8	1: 47.924.176 2: 38.650.000 3: 35.489.920 4: 31.013.227 5: 36.959.960	1: 826.773 (1,7 %) 2: 668.002 (1,7 %) 3: 347.800 (1 %) 4: 0 5: 339.600 (1 %)	1: 966.070 (1,8 %) 2: 412.000 (1 %) 3: 143.000 (0,4 %) 4: 0 5: 173.000 (0,5 %)
9	1: 9.400.000 2: 9.700.000 3: 9.300.000 4: 10.500.000	1: 61.500 (0,6 %) 2: 41.200 (0,4 %) 3: 0 4: 33.000 (0,3 %)	1: 143.000 (1,5 %) 2: 3.000 3: 0 4: 90.000 (0,9 %)

Behandling af data

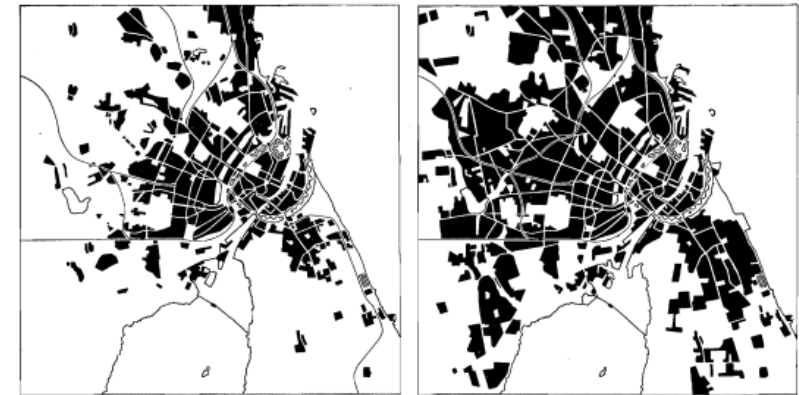
- Merpris på 0-3 % af anlægssum
- Stor variation på entreprenørernes prissætning

Snarlig behandling af data:

- Forbrug af HVO og EL
- Merpris kontra sparet ton CO2



Bebyggelsens Udbredelse i København 1880 og 1900.



Bebyggelsens Udbredelse i København 1920 og 1940.



Samarbejde

Nationalt

- Samarbejdsforum vedrørende Fossil- og Emissionsfrie Arbejdsmaskiner. KK Arrangør. clwilh@kk.dk
- COI vil videreudvikle på KKs Samarbejdsforum

Internationalt

- Internationalt samarbejde via ICLEI – Big Buyers Network
- C40 Clean Declaration



De næste skridt

Vi vil forsøge at sætte yderligere fokus på elmaskiner

- Pris
 - Funktion, herunder begrænsninger
 - Change management
-
- Følge udviklingen på fossil- og emissionsfrie drivmidler
 - Følge udviklingen på emissionsfrie maskiner
 - Undersøgelse af vejgående maskiner, fx leverandører
 - Arbejde videre på Samarbejdsforum
-
- Erfaringsopsamling til videreudvikling og vidensdeling af vores krav og paradigmer



Kort om Cirkulær Anlæg

I Cirkulær Anlæg vil vi kigge på følgende:

- 1) Ressourcekortlægning
- 2) Klimapåvirkning af forebyggelse kontra nybyg
- 3) Bidrag til øget cirkulær materialeproduktion, særligt beton og asfalt
- 4) Digitalisering af vores Tilbudsliste
- 5) Andre restprodukter som grusgravserstatning, fremfor asfalt og beton

"Progress is impossible without change, and those who cannot change their minds cannot change anything"

George Bernard Shaw



Spørgsmål og afrunding





TEKNIK OG MILJØ
Aarhus Kommune



DEN GRØNNE BYGGEPLADS – HVORDAN ARBEJDER VI MED NEDBRINGELSE AF BYGGEBRANCHENS CO₂- AFTRYK I AARHUS

Den 17. november 2021

Bente Lykke Sørensen, bystrategisk chef – Aarhus Kommune

AARHUS



AARHUS VOKSER

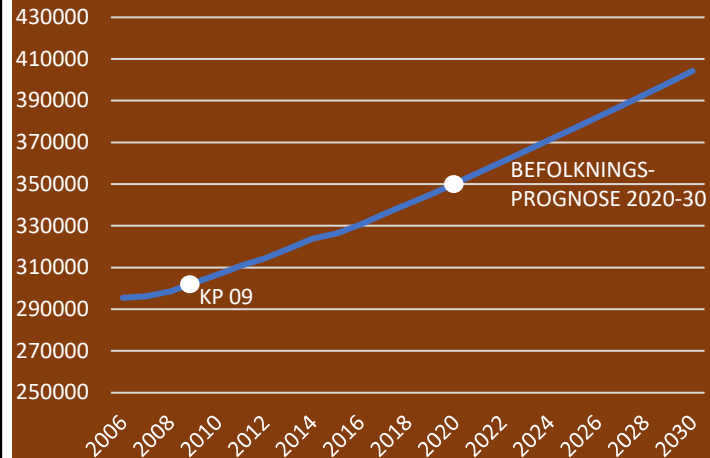
Arhus
Stiftstidende

Aarhus er vokset tre gange så meget som resten af landet

De sidste 10 år er der kommet 36.000 flere indbyggere i Aarhus. Det er det højeste tal blandt de danske byer udover København.



Aarhus



Rettet: Aarhus-befolkning boomer i de kommende 10 år

MORGENAVISEN
Jyllands-Posten

I den første version af denne historie skrev vi, at befolkningen i Aarhus vil stige med 14 pct. om året. Det er ikke korrekt. Indbyggertallet ventes at stige med 14 pct. over 10 år. JP Aarhus beklager fejlen.



Nu er der 350.000 aarhusianere - men mange flere er på vej

Der er udfordringer, lyder det fra Aarhus' borgmester, men kommunen kan klare det.

TV2 OJ



03. nov 2019 kl. 21:12
GEMME, ARTIKEL OG DR. MERE ENKELT

Aarhus Samfund

Del artiklen



De seneste 11 år er der kommet næsten 50.000 flere aarhusianere.



Aarhus vokser: Mere end 5.000 flere århusianere på et år

Arhus
Stiftstidende



Mest læste

NAVNE
Erfaren direktør på plads: Her er chefen for det nye stadionprojekt

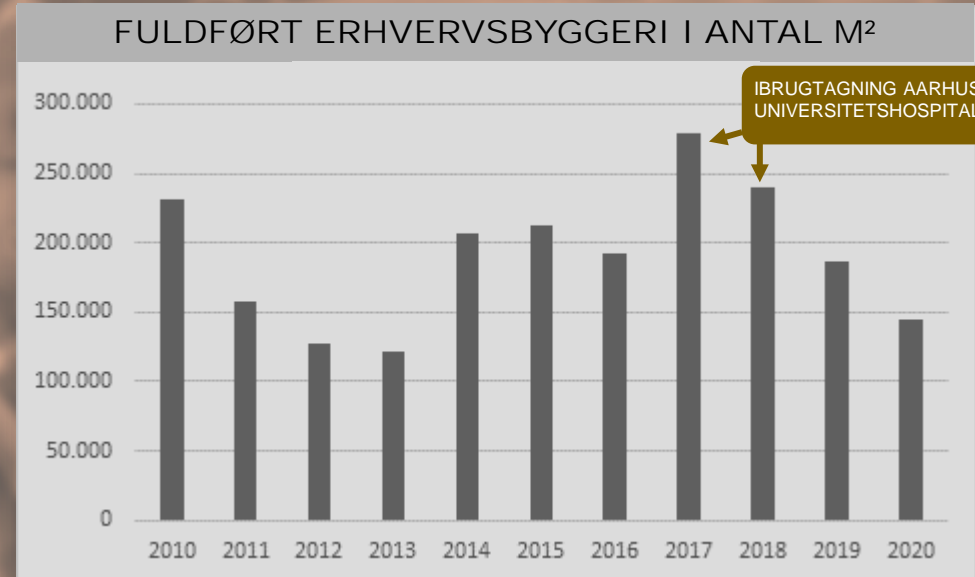
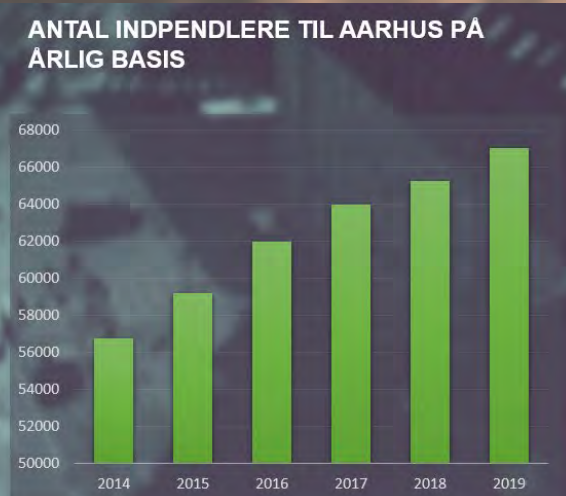
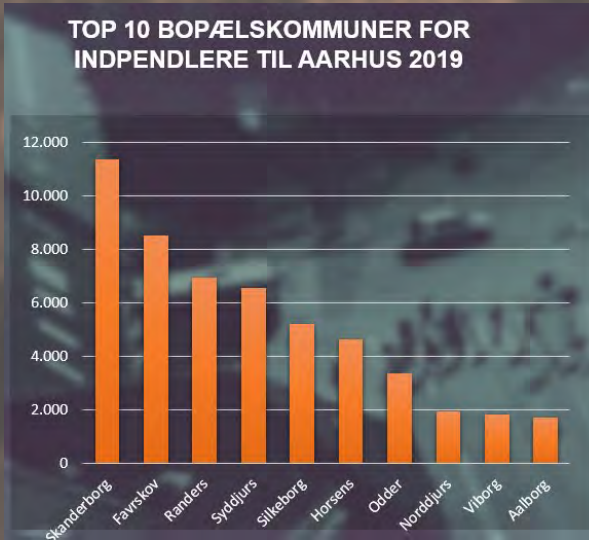
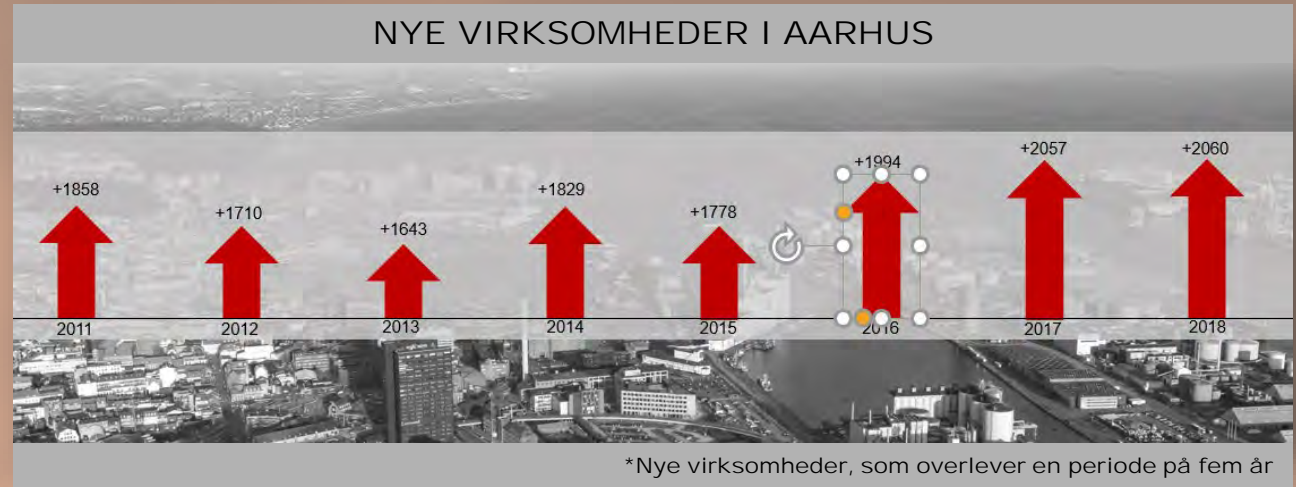
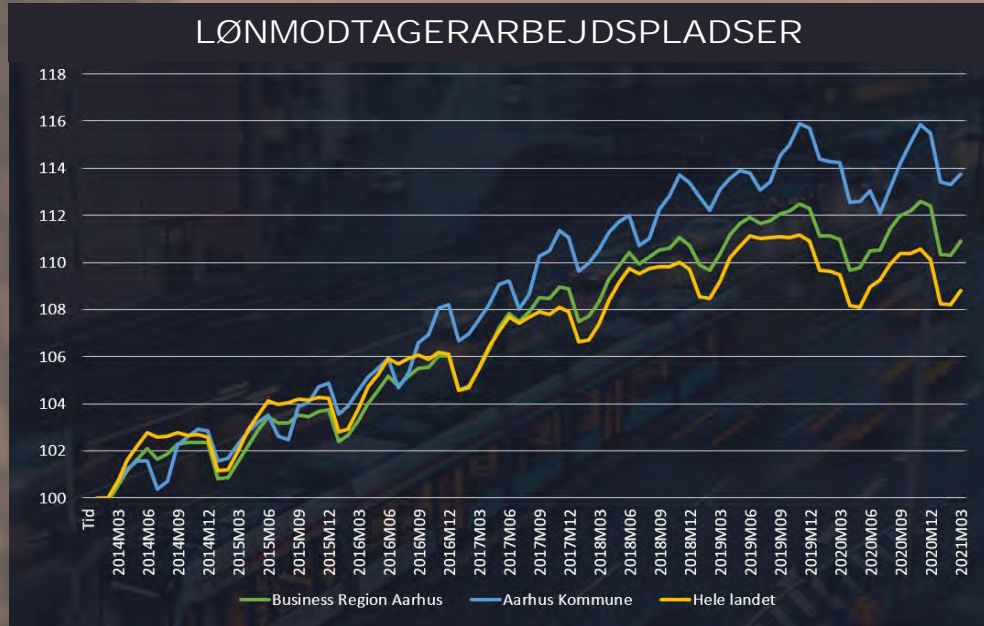
AARHUS
Chris gik til Huslejenævnet: Fik huslejen sat ned med 64.375 kroner om året

AARHUS
Har du også undret dig: Derfor er varmeregnen så høj lige nu

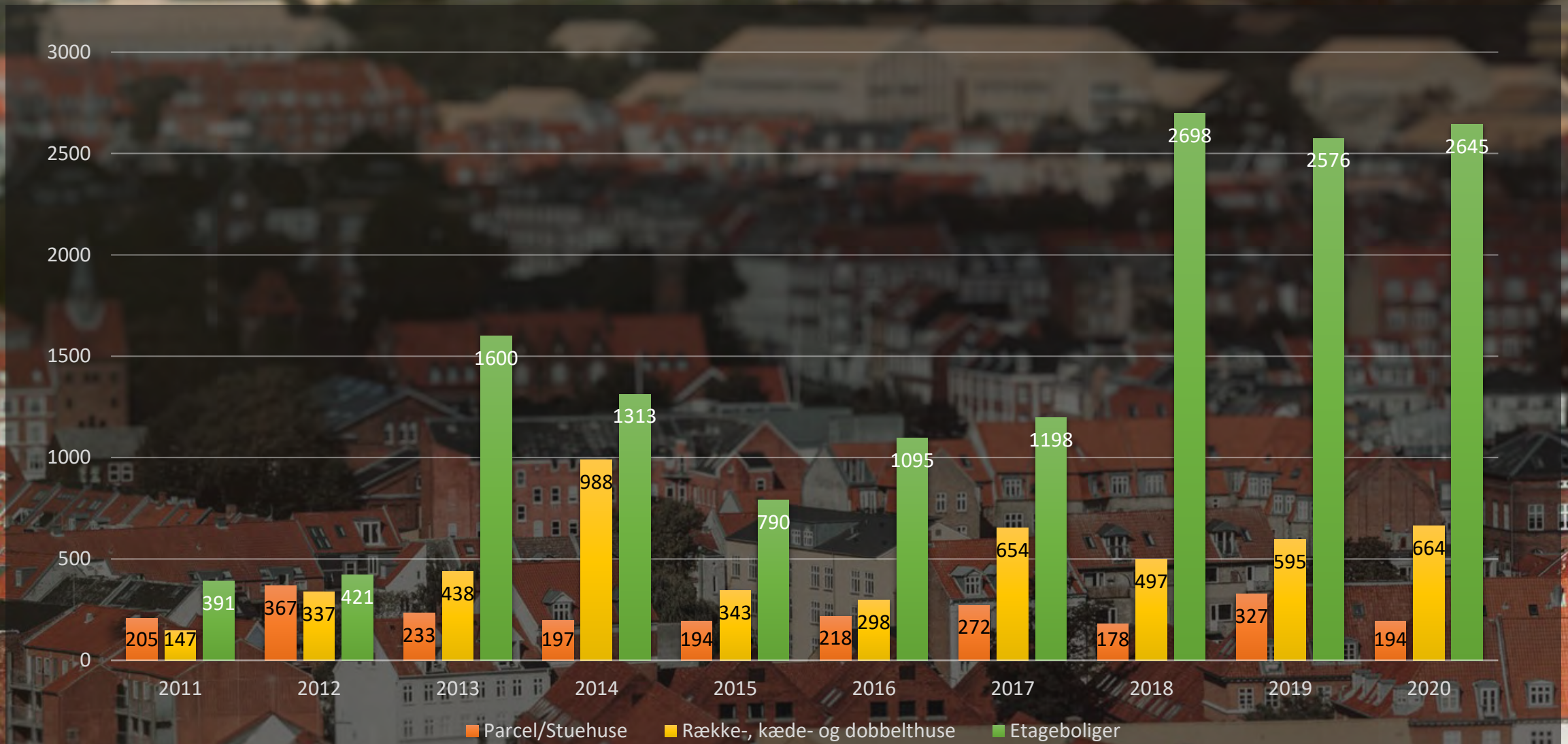
1/2

Aarhus' befolkning vokser voldsomt i disse år. I løbet af det seneste år er der blevet mere end 5.000

VÆKST ERHVERVSBYGGERI

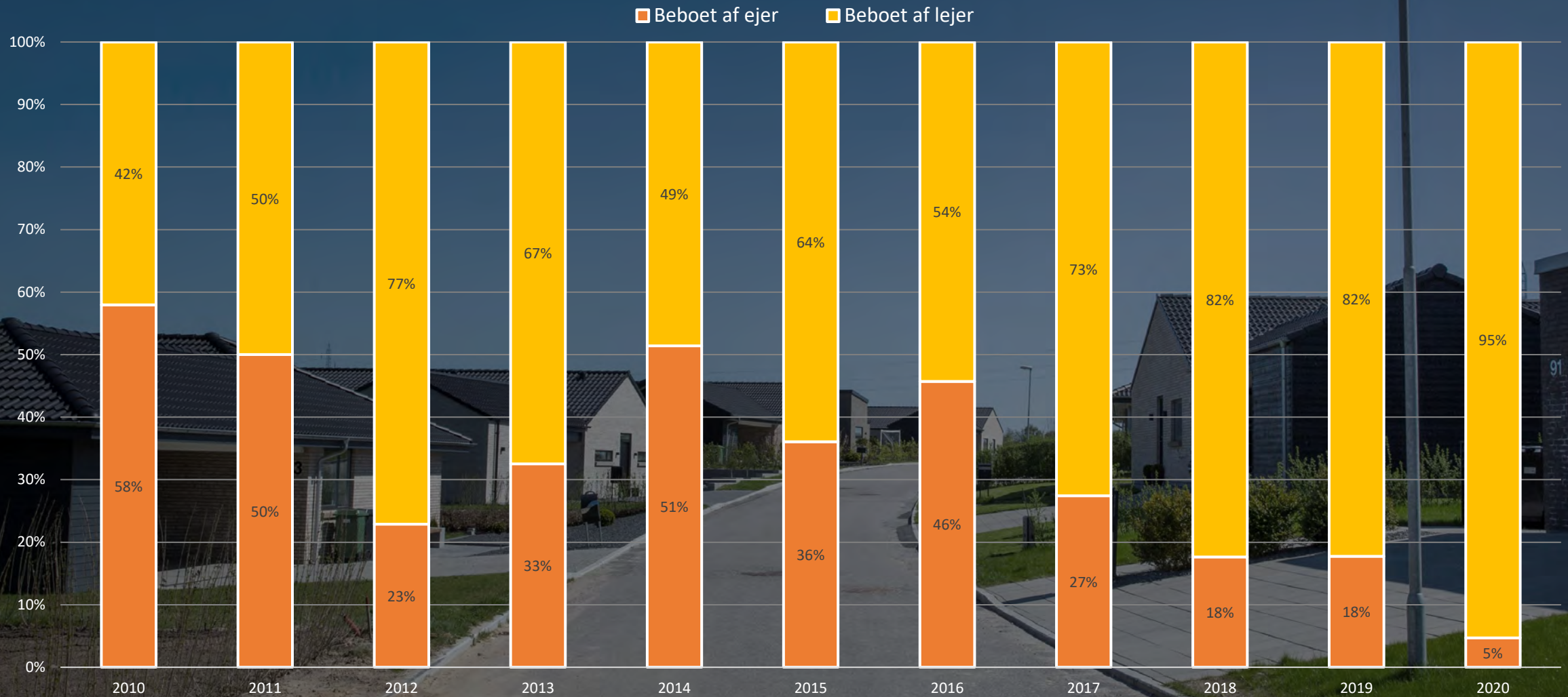


VÆKST BOLIGTYPER, AARHUS KOMMUNE

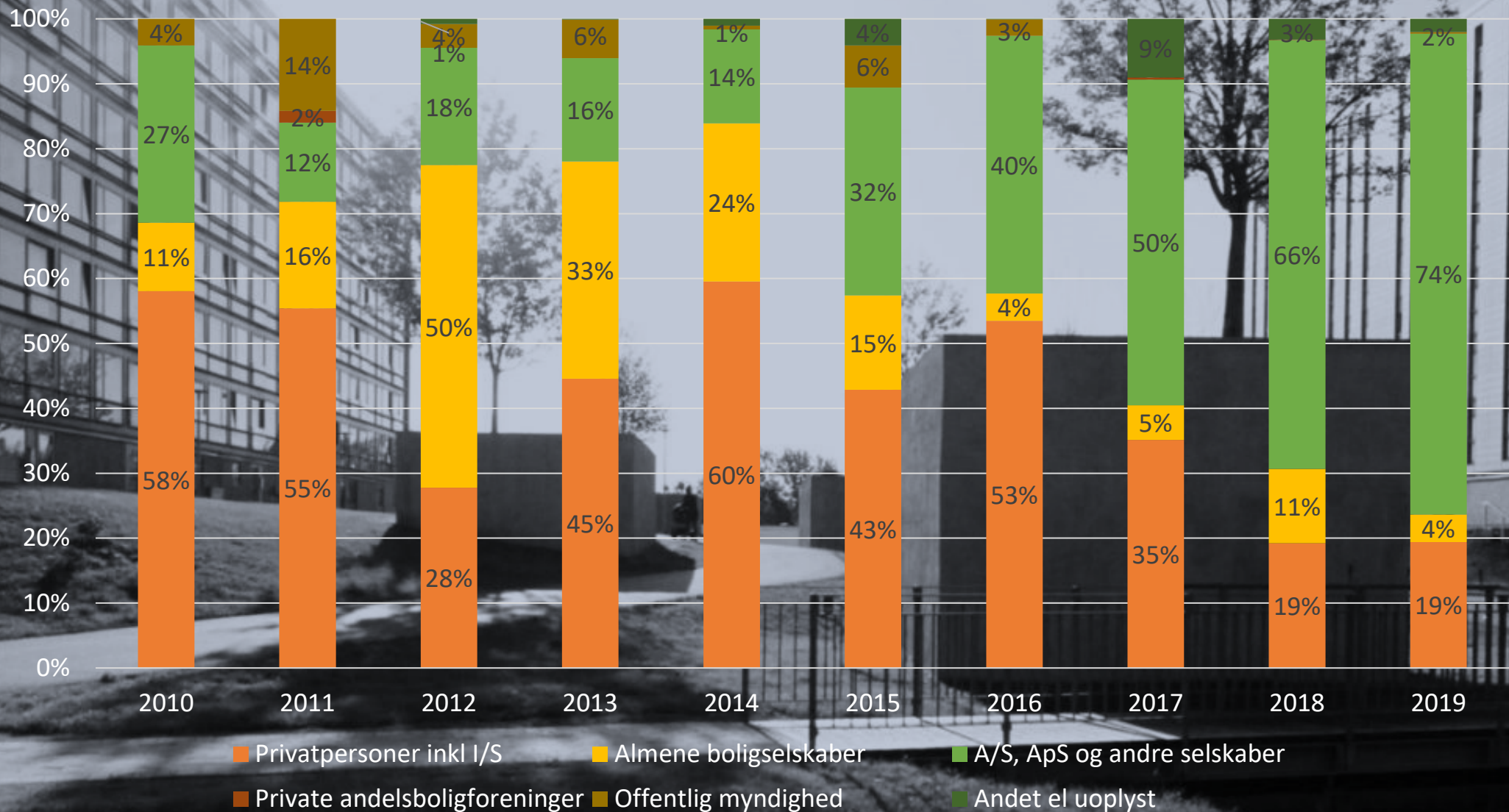


FORDELING AF EJE-/LEJEBOLIGER, AARHUS KOMMUNE

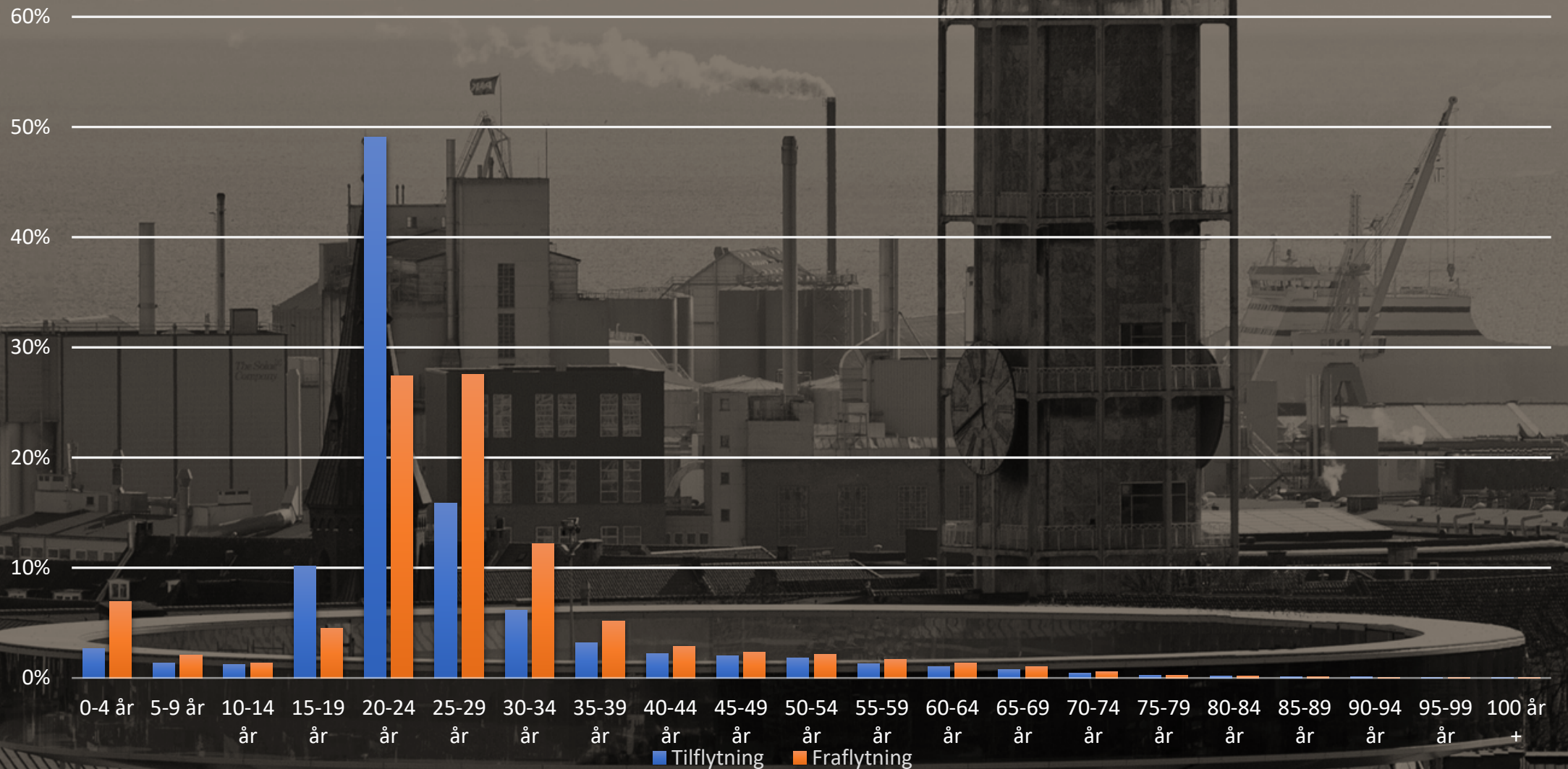
Eje/leje boliger Aarhus Kommune fordelt på opførelsessår



BOLIGER – OPFØRSELSÅR OG EJERFORHOLD



PROCENTFORDELING TIL OG FRA AARHUS KOMMUNE OG ANDRE KOMMUNER ÅR 2010 TIL 2020



TEMAPLAN FOR BLANDEDE BOLIGOMRÅDER

Temaplanen for arealer til blandede boligområder skal indfri en politisk ambition om et mere varieret, kommunalt udbud af boligtyper ved at øge det årlige antal af parcelhusgrunde til salg.

- Politisk ambition om 475 parcelhuse årligt. Svarer til fordobling ift. i dag. Kommunal produktion knap 300 årligt.
- Med større udbud af grunde vurderer vi, at vi kan fastholde 5-15 % af fraflytterne mellem 30-66 år svarende til gennemsnitligt 500 personer årligt
- Indkommet ønsker om inddragelse af 802 ha i byudviklingen



KLIMAHANDLINGSPLAN 2021-24

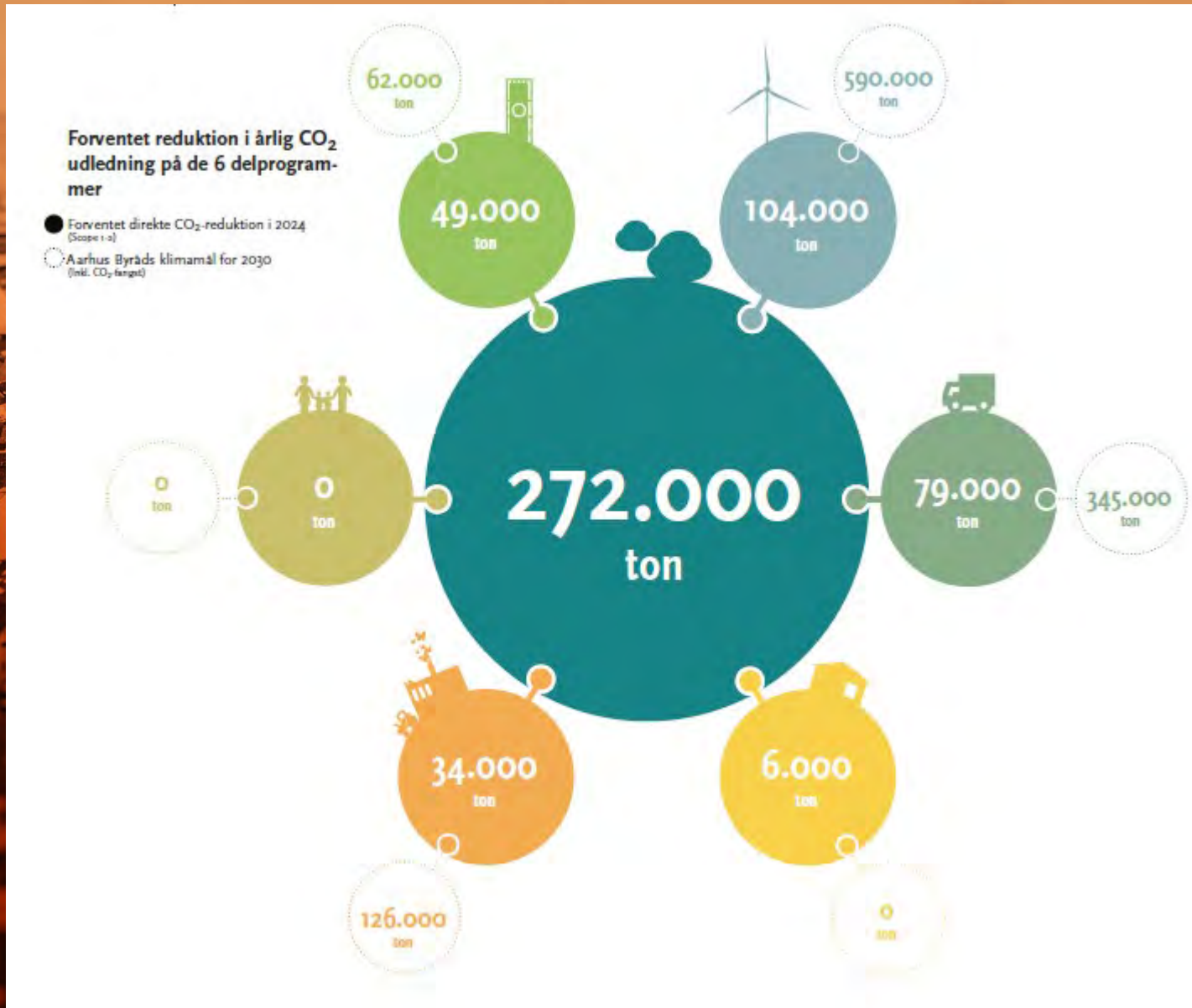


I Klimahandlingsplan 2021-2024 er der seks delprogrammer:

- Energi
- Transport og mobilitet
- **Byggeri og Byudvikling** Industri og Landbrug
- Aarhus Omstiller
- Klimavenlig Arbejdsplads

For hvert delprogram er der formuleret en række indsatser.

DEN EFFEKTFULDE TRANSFORMATION – fra Klimahandlingsplanen



BYGGERI OG BYUDVIKLING - MÅL

I 2030 VIL AARHUS:

- Have en by der så optimalt som muligt understøtter et samfund på vedvarende energi
- Have vokset sig større uden at energiforbruget er vokset
- Have en markant reduktion i udledning af drivhusgasser fra materialer og aktiviteter til byggeri og anlæg (70%)
- Have gennemført forandringer, der sikrer, at jord fra bygge- og anlægsaktiviteter som hovedregel ikke transporteres uden for de bydele de foregår i (maksimalt 5 km)
- Være blandt landets førende test- og demonstrationsbyer for klimarigtig byggeri



BYGGERI OG BYUDVIKLING - INDSATSER

Under **BYGGERI OG BYUDVIKLING** findes otte indsatsers til realisering i perioden 2021-24:

- Strategi for klimavenligt byggeri, anlæg og byudvikling – herunder grønne byggepladser
- Grøn arkitekturpolitik
- Lovgivning der fremmer grøn omstilling
- Partnerskab for klimavenlig byggekultur
- Laboratorium for klimainnovation og viden
- Cirkulær økonomi i byggeriet
- Bæredygtig jordhåndtering
- Ressourcehåndtering i byens arealer



BYGGEBRANCHENS KLIMAAFTRYK

CO²

40% af den globale CO²-udledning kommer fra bygninger og byer

Betonproduktionen er ansvarlig for ca. 6% af CO²-udledningen globalt



AFFALD

1/3 af Danmarks affald kommer fra byggebranchen

Hvert år dumper vi 2,21 mia. tons affald. Hvis alt dette affald blev sat på lastbiler, ville de nå verden rundt 24 gange



RESSOURCEMANGEL

Vi bliver 9,8 milliarder mennesker i 2050

Hvis alle mennesker levede som den gennemsnitlige dansker gjorde i 2018, ville det kræve 4,2 jordkloder



ENERGIBESPARELSER I BYGNINGER ER CENTRALE I DEN GRØNNE OMSTILLING

20 %

af Danmarks CO₂-udledning
kommer fra energiforbruget i
vores bygninger

40 %

af Danmarks energiforbrug
i bygninger

10 %

af Danmarks CO₂-udledning stammer
fra bygge- og anlægsprocessen samt
produktion af byggematerialer

35 %

Af al affald kommer fra
bygge- og anlægsbranchen

TIDSPERSPEKTIV...



For nye bygninger er miljøpåvirkning fra materialer større end 100 års opvarmning

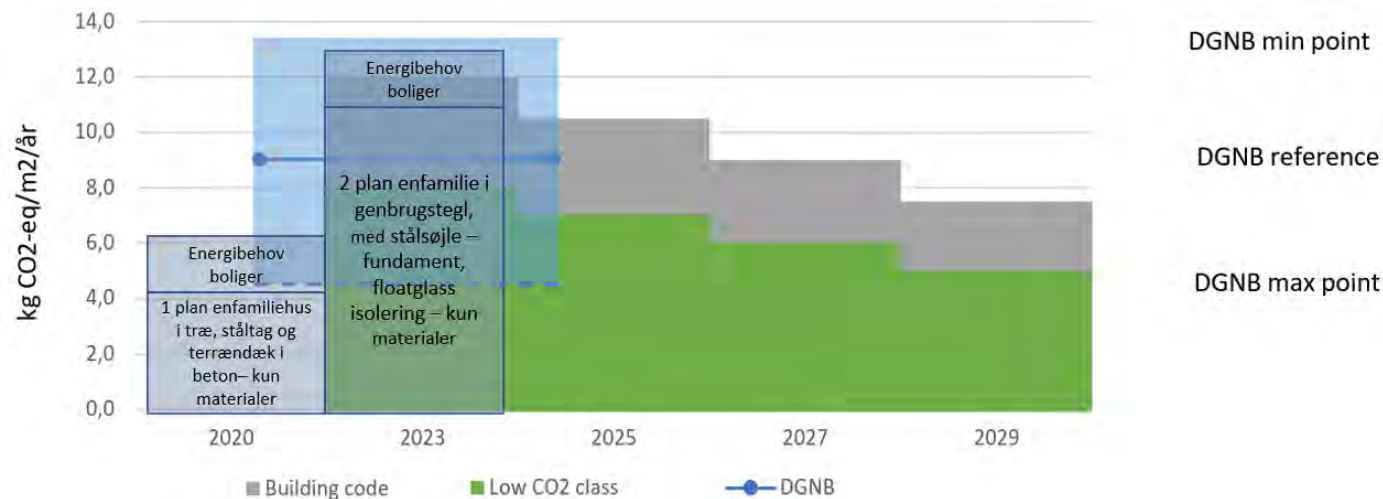
FRA AFTALE TIL RESULTATER - CO2/KARBON

POLITISK AFTALE 2021

Tabel 1: Trinvis indfasning og stramning af CO ₂ -krav til bygninger*			
2020	Testfase af den frivillige bæredygtighedsklasse, hvor der indgår et krav om LCA-beregning.		
	Nybyggeri over 1000 m ²	Nybyggeri under 1000 m ²	Frivillig CO ₂ -klasse
2023	Krav om LCA-beregning. Krav om CO ₂ -grænseværdi svarende til 12 kg CO ₂ -ækv/m ² /år.	Krav om LCA-beregning.	Krav om LCA-beregning. Krav om CO ₂ -grænseværdi svarende til 8 kg CO ₂ -ækv/m ² /år.
Ultimo 2023	Aftaleparterne mødes med henblik på fastsættelse af grænseværdi fra 2025, således at denne kan fastsættes ud fra den nyeste viden og data.		
2025	Krav om CO ₂ -grænseværdi, der fastsættes ud fra nyeste viden og data. Ved et krav på f.eks. 10,5 kg CO ₂ -ækv/m ² /år vil ca. 1/3 af nybyggeriet skulle præstere bedre klimamæssigt end aktuelt.		Krav om CO ₂ -grænseværdi svarende til 7 kg CO ₂ -ækv/m ² /år.
Ultimo 2025	Aftaleparterne mødes med henblik på fastsættelse af grænseværdi fra 2027, således at denne kan fastsættes ud fra den nyeste viden og data.		
2027	Krav om CO ₂ -grænseværdi, der fastsættes ud fra nyeste viden og data. Ved et krav på f.eks. 9 kg CO ₂ -ækv/m ² /år vil ca. 3/4 af nybyggeriet skulle præstere bedre klimamæssigt end aktuelt.		Krav om CO ₂ -grænseværdi svarende til 6 kg CO ₂ -ækv/m ² /år.
Ultimo 2027	Aftaleparterne mødes med henblik på fastsættelse af grænseværdi fra 2029, således at denne kan fastsættes ud fra den nyeste viden og data.		
2029	Krav om CO ₂ -grænseværdi, der fastsættes ud fra nyeste viden og data. Ved et krav på f.eks. 7,5 kg CO ₂ -ækv/m ² /år vil ca. 9/10 af nybyggeriet skulle præstere bedre klimamæssigt end aktuelt.		Krav om CO ₂ -grænseværdi svarende til 5 kg CO ₂ -ækv/m ² /år.

* Defineres som bygninger, der er omfattet af energirammen i bygningsreglementet.

ERFARINGSTAL FRA FØR 2020 REGLEMENTET



UDVIKLING I MATERIALEBRANCHEN ANNO 2021



Skift fra naturgas til biogas baseret på husdyrgødning:

- Ca. 70% reduktion af udledning af CO₂ ækvivalente hos Rockwool
- 50-70% reduktion af udledning af CO₂ ækvivalente hos teglproducenter (f.eks. Randers tegl)



Ændring i recepter på materialer:

- 20-30% reduktion af udledning af CO₂ ækvivalente hos **AALBORG PORTLAND** (FutureCem)



Carbon capture teknologi:

- Ca. 10% reduktion via Carbon Cure teknologi på procesanlæg hos betonproducenter (endnu ikke implementeret i DK)



Via Genanvendelse

- +/- 50% på stål
- +/- 100% på aluminium (inkl. forskel i forsyning)

STØRSTE POTENTIALER FOR KARBONREDUKTION VED BYGNINGSDESIGN

BYGNINGERS GEOMETRI

- 7-8 meters spænd for træbyggeri
- Reducere mængden af stål i betonkonstruktioner

FACADEDESIGN

- Optimering af vinduesarealer ift. dagslys, energi og materialeforbrug
- Undgå beklædninger og fyldninger i stål og aluminium

DESIGN TIL ÆNDRET ANVENDELSE – DIREKTE GENBRUG

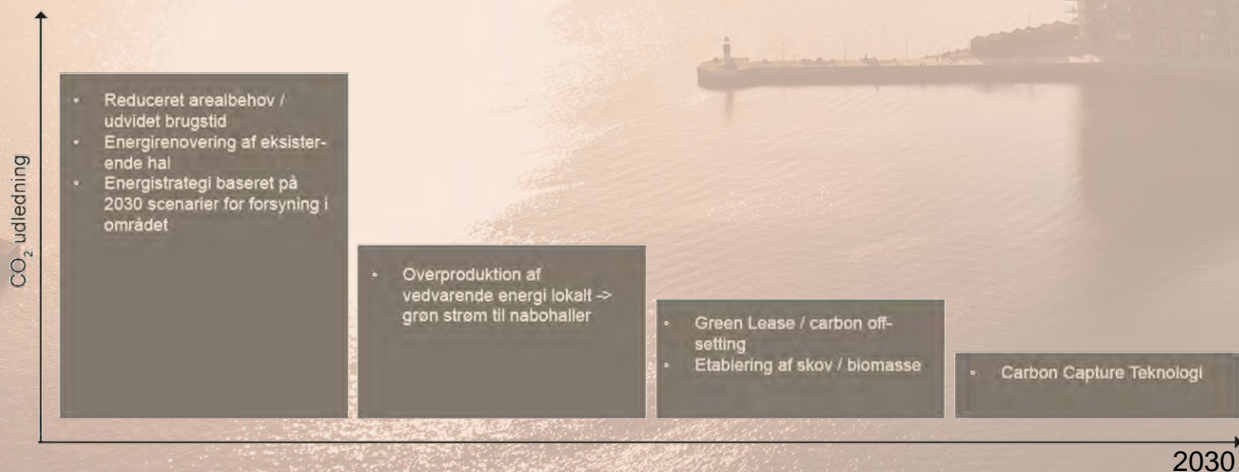
- OBS på etagehøjder og nyttelaster – især i boliger!

DESIGN TIL ADSKILLELSE OG GENBRUG ELLER GENANVENDELSE

- F.eks. Via LCA beregning for generation 2 af samme bygning med samme geometri

KARBON-NEUTRALITET I 2030

Nedenstående tiltag søges indarbejdet i projektet for at nå i mål med en karbonneutral bygning i 2030



FOSSILFRI BYGGEPLADS

- **Styring af strømforbrug – Energiledelse**
Ved at holde opsyn med strømforbruget, kan reduktioner findes gennem foreksempel fungerende nat- og weekendsænkning.
- **Materialecontainere og skurvogne**
De gængs anvendte containere til opbevaring af byggematerialer såsom lim, fugemasse osv. samt skurvogne til mandskab har ofte et stort energiforbrug pga. dårlig isolering. De bedre isolerede løsninger findes men skal specifikt efterspørges.
- **Opvarmning og udtørring af byggeriet**
Ved at få fjernvarmen ind tidligt på pladsen eller bruge varmepumper, kan udledningen mindskes. Dertil er det også vigtigt at få lukket klimaskal hurtigst muligt eller overdække projektet fra start.
- **Fossilfri anlægsmaskiner**
Anlægsmaskiner som minigravere, små læssemaskiner, lifte osv. der vejer mindre end 2,5 tons er allerede til rådighed som eldrevne maskiner, de større maskiner opererer generelt stadig på diesel. Der er stort fokus i markedet på omstillingen af også de større maskiner til el – en efterspørgsel man kan understøtte.
- **Lokal energiproduktion og lager**
Brug solceller, hvor det er muligt og suppler med et energilager til udjævning af belastning.



BÆREDYGTIG BYGGEPLADS

- **Indretning af byggeplads**

Optimal planlægning af byggeproces og indretning af byggepladsen kan begrænse flytning af maskiner, lette servicering af byggeplads, begrænse kørsel på byggepladsen m.m.

- **Affaldssortering**

Sorter i så mange fraktioner som muligt, opbevar det korrekt og lav gode aftaler om aftagning af affaldet til genbrug og genanvendelse. Pap og plastpresser på pladsen sparer meget på transport.

- **Bestil rette længder og mængder**

Ved at bestille korrekte mængder og tilpassede længder undgås overskud, og den CO2 udledning der er forbundet med produktion og transport af disse undgås.

- **Materialedepot til overskud**

Korrekt håndtering af overskud sikrer, at dette ikke bliver til affald, men kan sendes tilbage til leverandør, sælges/bortgives eller bruges direkte på pladsen.

- **Bedre indpakning af materialer, som kan genbruges**

Efterspørg bedre leveringsmetoder/indpakning



BÆREDYGTIGT BYGGERI I AARHUS

I forhold til offentlige bygninger igangsættes der også en række initiativer med den nye Klimahandlingsplan:

Nye økonomi- og budgetmodeller for byggerier

- Nye økonomi- og budgetmodeller for anlægsprojekter, større renoveringer og genopretninger, hvor totaløkonomi og CO2 reduktionen indgår.
- Forventet budgetmodel for vedligehold skal implementeres.
- Forsøgsprojekter med udgangspunkt i at genopretningsmidler skal kunne anvendes på løsninger, der er fremtidssikret og har lav CO2 udledning.
- Baseline og mål for CO2-aftryk for et antal eksisterende og nye bygninger inden for de forskellige bygningssegmenter.

”Aarhus Kommune gør den frivillige bæredygtighedsklasse til standard for alle byggerier.”

Indsats 14 under klimavenlig arbejdsplads.
Den frivillige bæredygtighedsklasse stiller krav til byggepladser om registrering af energiforbrug, udledning fra transport, byggeaffald og vandforbrug som indgår i det samlede max. CO2 udledningskrav.





TAK FOR ORDET




Frokost

Regeringens ambitioner om grønne byggepladser

Transportminister Benny Engelbrecht





Debat: Gøres der nok for at fremme den grønne omstilling?

Moderator Mette Walsted
Vestergaard





Rune Østergaard Haven
Senior Fagleder
Aarsleff ECO Center



RUSTON BUCYRUS 10RB

- Billig, mobil og meget fleksibel
- Bygget bl.a. med genbrugstål fra tyske WW2 ubåde
- Kunne valgfrit leveres med diesel eller elmotor – flertallet valgte diesel
- Kunne leveres med en lang række forskelligt graveudstyr og tilbehør
- Var i produktion fra 1934 - 1969

VORES ARBEJDE MED BÆREDYGTIGHED

An aerial photograph of a dam construction site. A yellow truck is driving on a gravel path, carrying a load of large rocks. The path is flanked by large, dark rocks. In the background, a large circular graphic overlay contains text and a list of bullet points. The overall scene is industrial and rugged.

HVORFOR GRØN OMSTILLING I AARSLEFF KONCERNEN?

- Vores branches klimaaftryk er stort. Vi kan medvirke til vigtige reduktioner
- Ansvarlighed og forpligtigelse. Vi vil gå forrest og være rollemodel
- Vores brede aktiviteter giver mulighed for innovation, synergi og videndeling
- Vi vil løse udfordringerne og samtidigt finde nye forretningsmuligheder

HVOR KOMMER VI FRA

UDFORDRINGER I BRANCHEN

- Vores aktiviteter står for 10-30% af Danmarks CO₂ udledning
- Vi forbruger store mængder råstoffer, vand og materialer
- Vi påvirker miljø og luftkvaliteten gennem vores aktiviteter
- Vi producerer 35% af landets affald på byggepladserne

MULIGHEDER I BRANCHEN

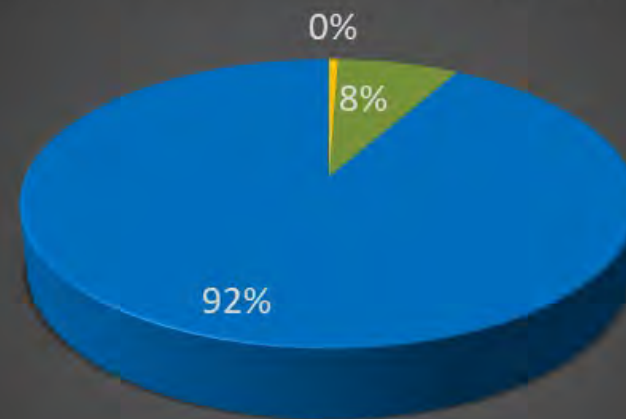
- Vi skal udvikle fossilfri byggepladser gennem eldrift og nye brændstoftyper samt bedre maskinlogistik
- Vi skal gentænke vores aktiviteter så der bruges færre CO₂ tunge materialer og ikke fornybare råstoffer.
- Minimere spild
- Vi skal tænke meget mere i cirkularitet og fremme genbrug/genanvendelse

HVOR KOMMER VI FRA

KLIMAAFTRYK FRA BYGGEPLADSEN

93% af Aarsleffs direkte CO₂ emission kommer fra vores brændstofforbrug heraf over 70% fra byggepladserne. I alt bruger vi årligt 13 mio. liter brændstof.

Aarsleffs CO₂ emissioner (Scope 1+2)



■ Varme ■ El ■ Brændstof

VORES GRØNNE STRATEGI

Vi udfører projekter både i totalentreprise, hovedentreprise og som underentreprenør for andre entreprenører.

Den grønne omstilling skal ske i tæt samarbejde med andre partnere.

På Aarhus Ø har vi på denne måde været involveret i en stor del af byggerierne

TRANSFORMATION

+

INNOVATION

+

ENGAGEMENT

**FREMTIDENS BÆREDYGTIGE
BYGGEPLADS**

HVAD ER VIGTIGT?

**HVILKE VÆRKTØJER HAR VI I
VÆRKTØJSKASSEN?**



VORES FOKUSPUNKTER

- Tidlig involvering
- Ambitionsniveau og forventningsafstemning
- Forberedelser før byggestart

4. TILBUDSEVALUERING

4.1 Generelt vedr. tildeling

Tildelingskriteriet for tildeling af kontrakten er det økonomisk mest fordelagtige tilbud, bedste forhold mellem pris og kvalitet. Ved vurderingen anvendes følgende under- og delkriterier, der ved tildelingen vægtes som anført, og som uddybende beskrevet nedenfor i afsnit 5.2:

Underkriterium 1 "Pris" - 50%

Underkriterium 2 "Teknisk kvalitet og udførelsesmetode" - 25%

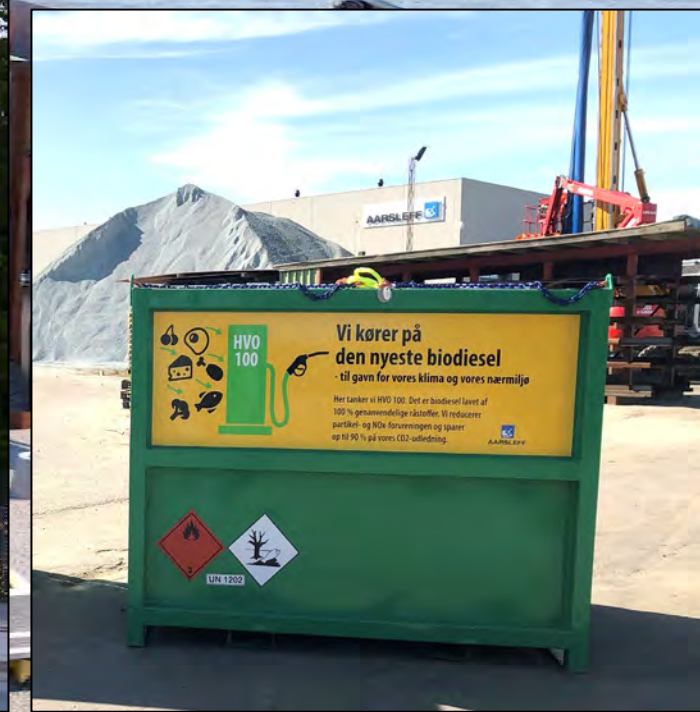
Underkriterium 3 "Bæredygtighed" - 25%

Hvert underkriterie bedømmes ud fra en karakterskala fra 0-10.

- Klimapåvirkningen fra betonprodukter skal være så lav som muligt. Det er et krav, at klimapåvirkningen fra permanente betonkonstruktioner er max 450 kg CO₂e/m³, når der tages højde for livscyklusfaserne A1-A3. Det er et krav, at klimapåvirkningen fra midlertidige betonkonstruktioner er max 250 kg CO₂e/m³, når der tages højde for livscyklusfaserne A1-A3.
- Klimapåvirkningen fra armeringsstål skal være så lav som mulig. Det er et krav, at klimapåvirkningen fra armeringsstål er max 500 kg CO₂e/ton, når der tages højde for livscyklusfaserne A1-A3.

VORES FOKUSPUNKTER

- Fossilfri og emissionsfri maskiner og køretøjer



VORES FOKUSPUNKTER

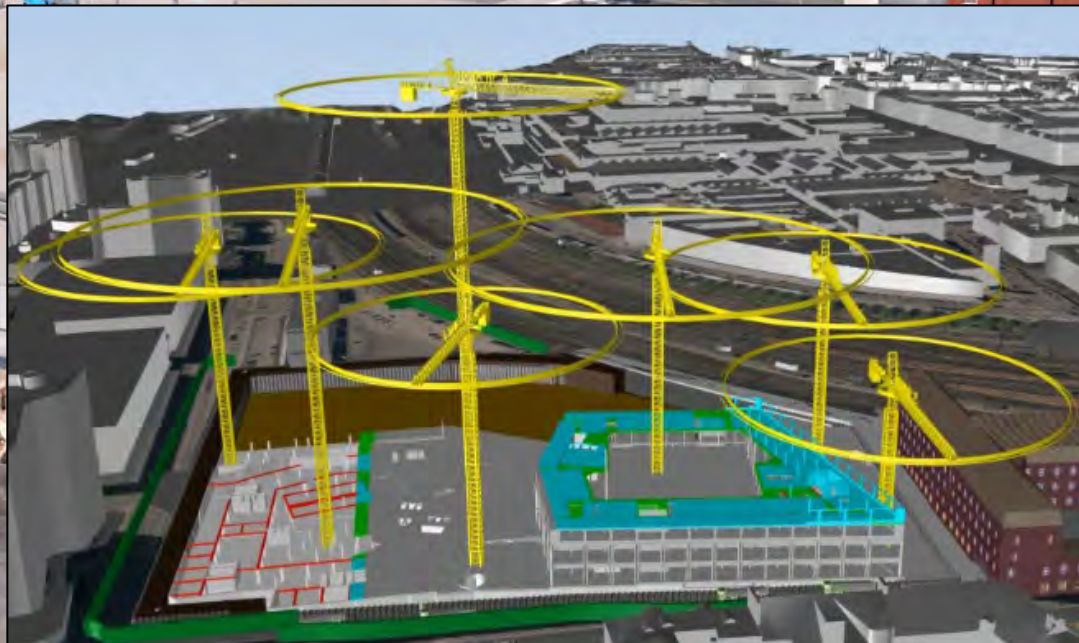
- Valg af materialer og konstruktioner
- Varemodtagelse og intern transport og håndtering
- Spild og affaldshåndtering

	Europæisk leverandør	Kinesisk leverandør
GWP A1-A3 (CO ₂ fra produktion)	520 kg CO ₂ pr. ton stål	1.980 kg CO ₂ pr. ton stål
Produktionssted	Luxembourg	Kina, Liangong
Transportveje	Tog (1.000 km) Lastbil (25 km)	Lastbil (150 km) Skib (25.000 km) Lastbil (25 km)
GWP A4 (CO ₂ fra transport)	15 kg CO ₂ pr. ton stål	245 kg CO ₂ pr. ton stål
CO ₂ udledning (A1-A4) ved 314 ton spuns	168 tons CO ₂	699 tons CO ₂



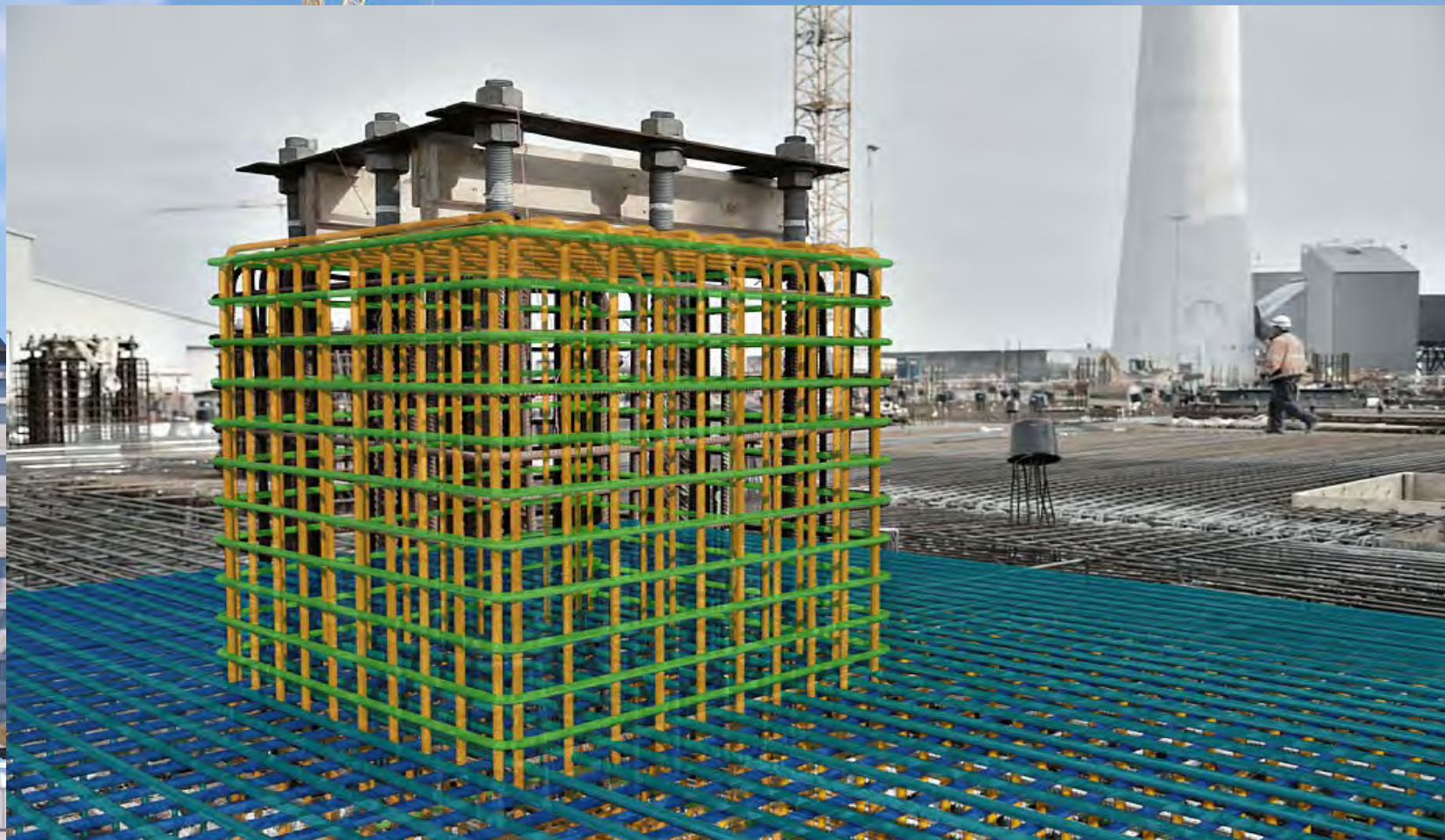
VORES FOKUSPUNKTER

- Planlægning af byggepladsen
- Den grønne skurby
- Energiinfrastruktur
- Egen energiproduktion og lagring



VORES FOKUSPUNKTER

- BIM, VDC og IKT
- Data, monitering, målinger, dokumentation



VORES BYGGEPLADSER

Kan gøres mere bæredygtige ved:

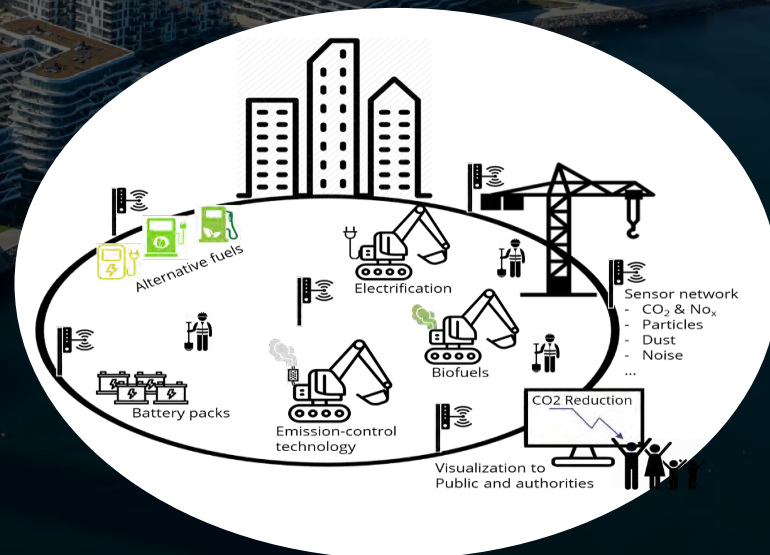
- Ambitionsniveau og forventningsafstemning
- Tidlig involvering
- Forberedelser før byggestart
- **Planlægning af byggepladsen**
- **Den grønne skurby**
- **Egen energiproduktion og lagring**
- **Valg og brug af maskiner og køretøjer**
- Valg af materialer og konstruktioner
- Cirkulær tænkning og genbrug
- Samarbejde og aftaler
- **Adfærd og mindset**
- Aflevering
- Facility management

INNOVATIONSPROJEKT

”Fremtidens grønne byggeplads”

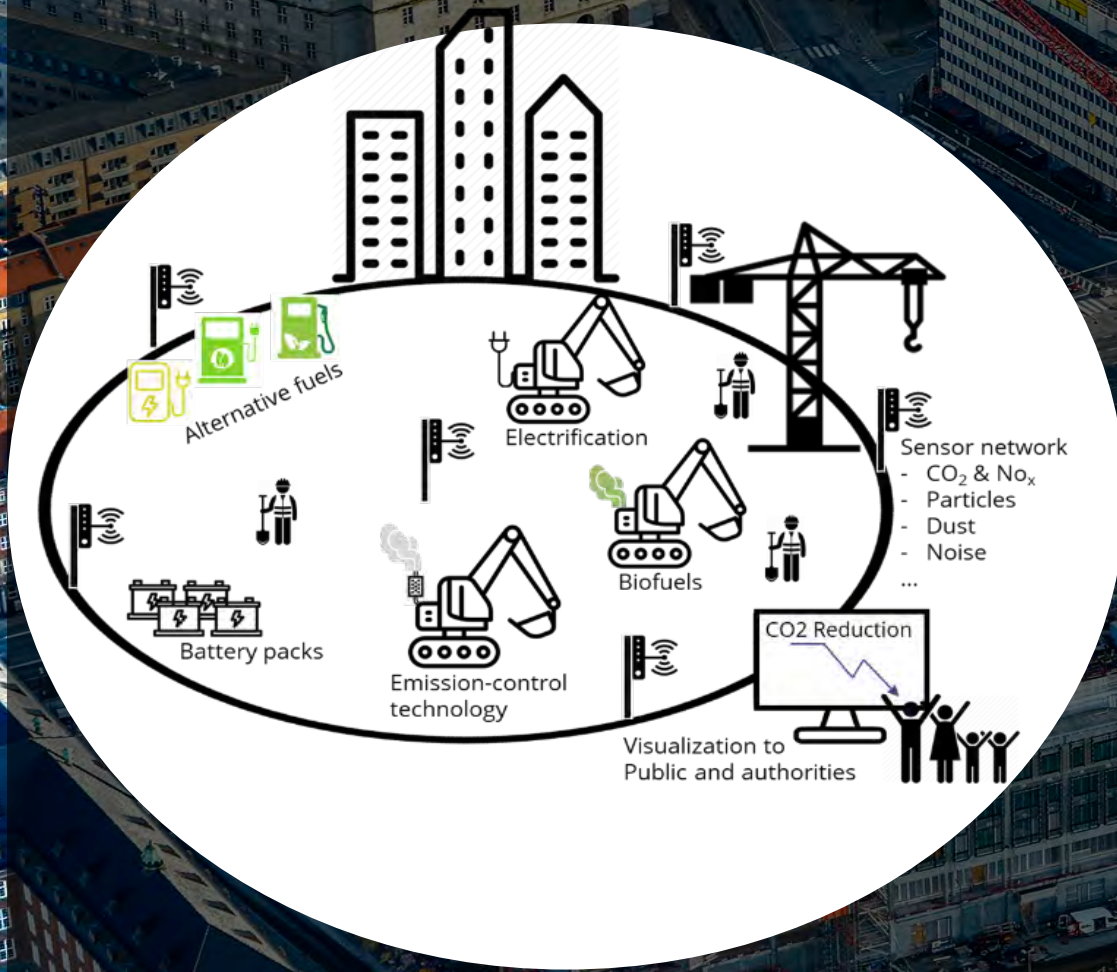
MUDP Innovationsprojekt (Teknologisk Fyrårn)

Aarsleff, Teknologisk Institut, Aarhus Universitet, Volvo samt udvalgte partnere i branchen



FREMTIDENS GRØNNE BYGGEPLADS

MUDP INNOVATIONSPROJEKT 2021-23



Formål:

Projektet demonstrerer i fuld skala centrale elementer af fremtidens grønne, lavemissions byggeplads via moderne teknologiske løsninger.

- CO₂, Støv, partikler, NO_x, støj osv.

Centrale temaer i projektet:

- Maskiner og brændstof
- Energi og infrastruktur
- Dataopsamling, -struktur og -visualisering
- Smart adfærd og effektiv logistik
- Digital tvilling og simulering
- Demonstration, dokumentation og måling

FREMTIDENS GRØNNE BYGGEPLADS

MUDP INNOVATIONSPROJEKT 2021-23



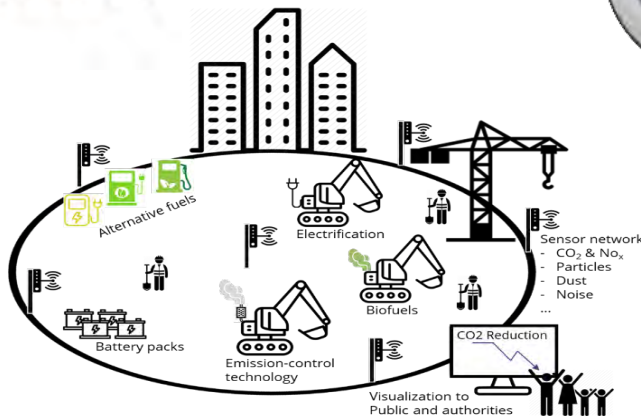
TEKNOLOGISK
INSTITUT



AARSLEFF



Skurvognsleverandør/grøn energi/energistyring



airLabs®
breathe easy

KATZEN-
MARK



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



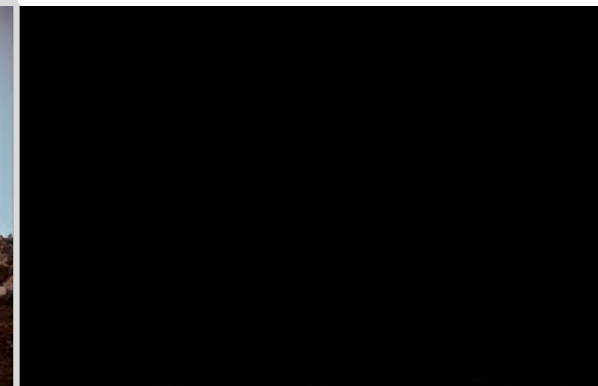
AARHUS
UNIVERSITY

DEPARTMENT OF ENGINEERING

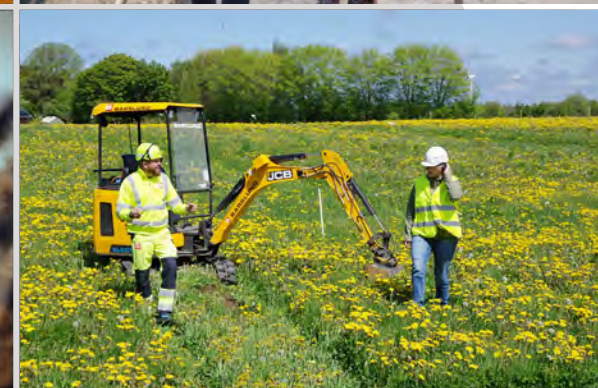
TAK FOR
OPMÆRKSOMHEDEN



Spørgsmål?



Den grønne byggeplads og udfordringerne for at opnå CO₂ reduktioner





POUL-ERIK OLSEN

Salgs- og Markedsdirektør/Ansvarlig for Bæredygtighed i Barslund A/S

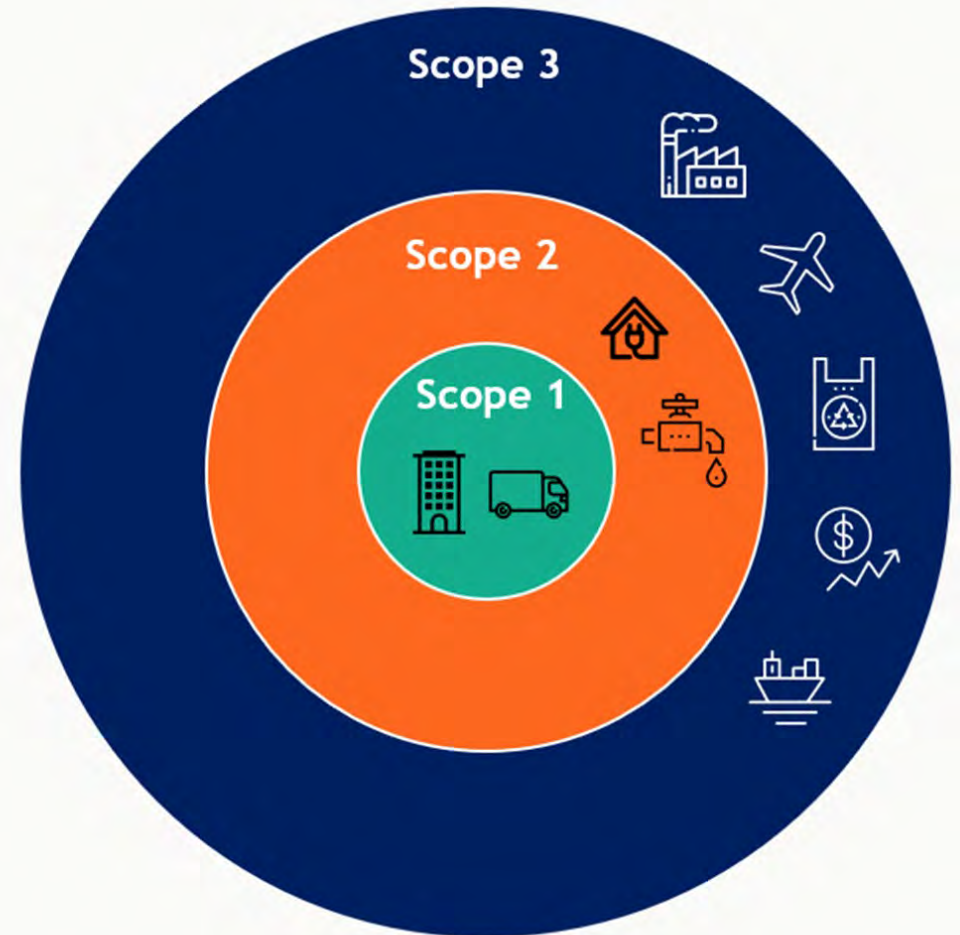
- Uddannet ingeniør og ansat siden 1991 i forskellige funktioner

Hverv:

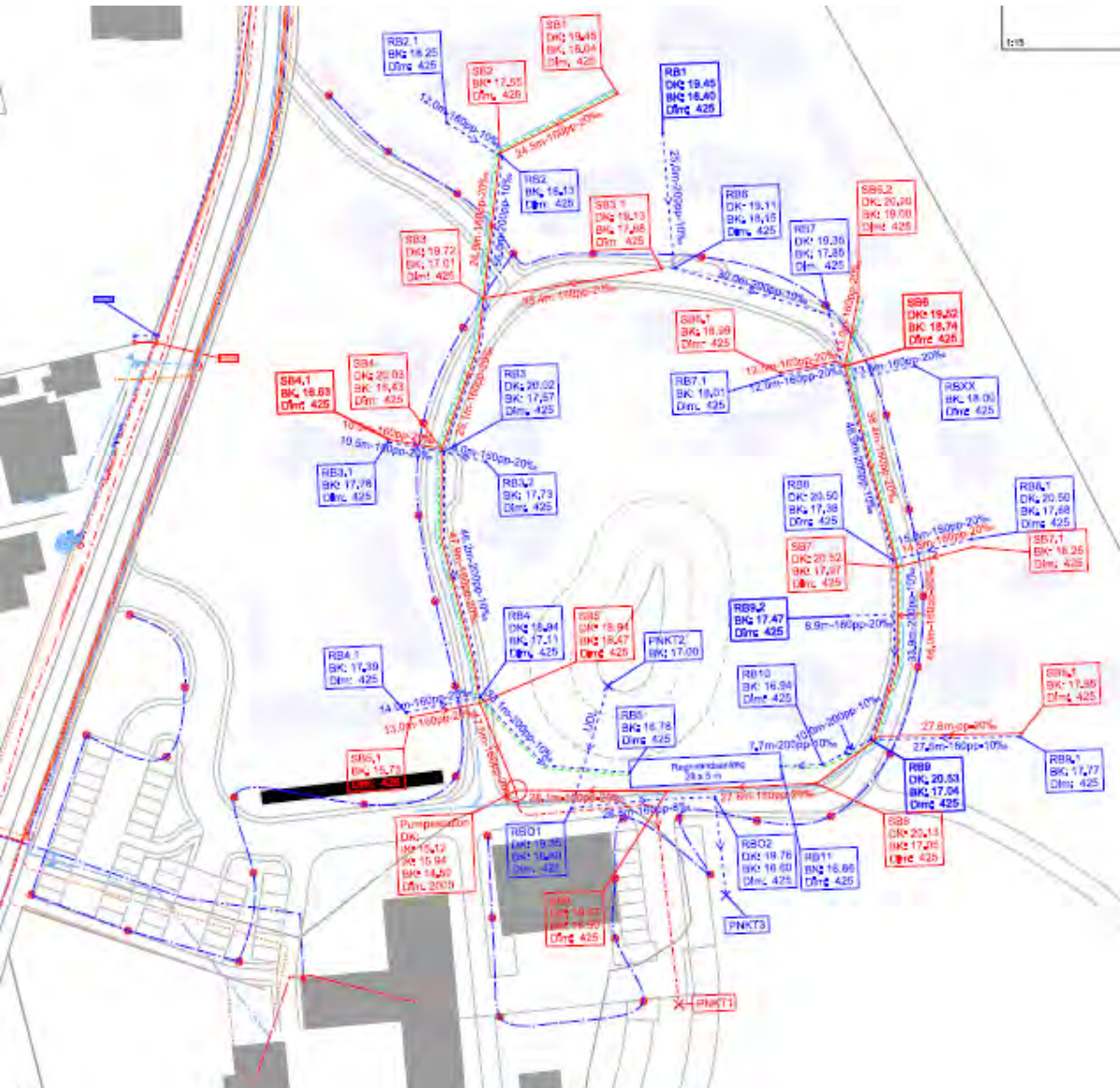
- Regeringens Klimapartnerskab: arbejdsgruppe fossilfri byggepladser
- Bestyrelsesmedlem Dansk Infrastruktur
- +diverse andre interessegrupper og udvalg

FOSSILFRI BYGGEPLADS-DEFINITION

- Der findes en række internationale standarder for kortlægning af en given virksomheds klimaaftryk. Greenhouse Gas Protokollen (GHG-protokollen), er en af de førende standarder for udregning af klimaaftryk.
- GHG-protokollen inddeler drivhusgas-udledning i tre kategorier (scopes), for bedre at illustrere, hvor i virksomhedernes værdikæde, udledningen stammer fra. Der skelnes mellem de direkte (scope 1) og de indirekte udledninger (2+3).
- Vi arbejder med scope 1 i GHG-protokollen – den direkte udledning!
Hvorfor ikke scope 2+3 ? Næste step -lige nu for store benspænd!
- Fossilfri byggeplads: ingen fossile brændstoffer! Drivmiddel: EL og HVO Biofuel
- Emissionsfri byggeplads: Drivmiddel: EL/Brint -der findes lige nu ikke maskiner i serieproduktion større end 2,5 t !



GRØN BYGGEPLADS, BYGGEMODNING, TORUP



- Byggemodning 40 huse – kunderne en gruppe mennesker med et stærkt ønske om bæredygtige løsninger på alle valg.
- Spildevand/Regnvand/Varme/EL
- Samlet budget ~ 7 mio. DKK (udført som partnering i en totalentreprise)
- Reduktion 76 tons CO₂ 88 % i forhold til normal– pris ~ 3 % af det samlede budget. Kun indenfor byggepladshegn! (scope 1) De arbejder næsten med scope 2 på forsyning, og overvejede scope 3 på alle huse.
- Maskiner under 2,5 t elektrisk og HVO Biofuel på alle andre maskiner
- Genbrugsmaterialer anvendt som bærelag

FOSSILFRI BYGGEPLADS-HVIDELAND, TORUP



Byggemodning, Hvideland, Hundested				
Maskintype	Vægt [ton]	Brændstof- forbrug	timer	Total liter
Gummihjulsmaskiner	5-10	8	5	40,00
			Total	40,00
Gravemaskine på larvebånd	14	12	670	8.040,00
Gravemaskine på larvebånd	22	24	16	384,00
Gravemaskine på larvebånd	30	27	436	11.772,00
			Total	20.196,00
Dozer	19	18	92	1.656,00
Grader		10	91	910,00
			Total	2.566,00
Dumper	6-10	10	662	6.620,00
Dumper A30	28	20	121	2.420,00
			Total	9.040,00
			I alt	31.842,00

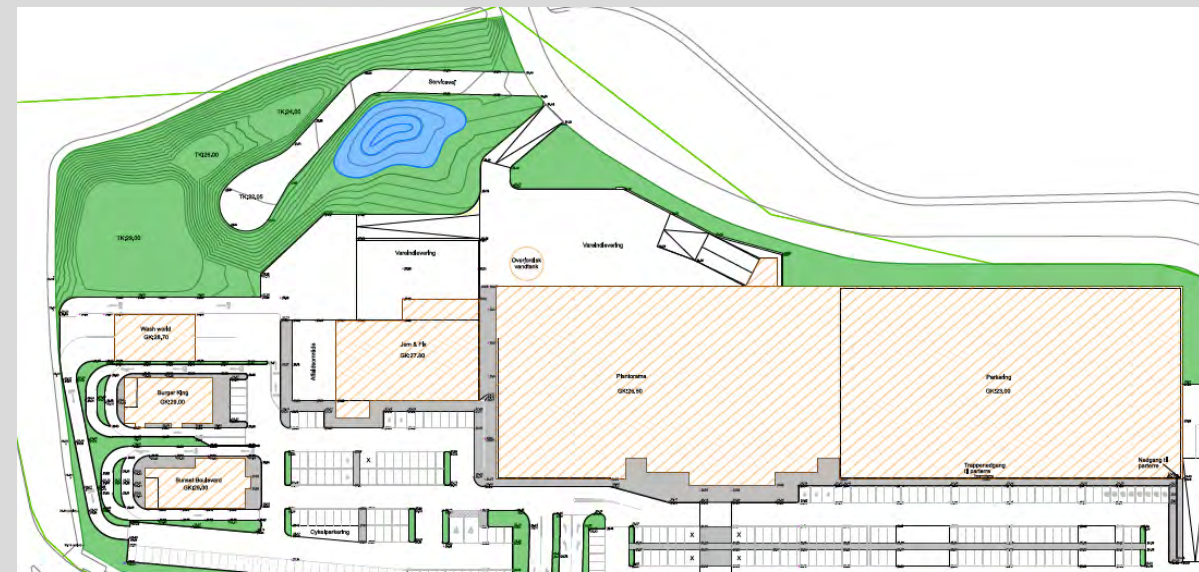
	Fuel total	TOTAL CO2e, kg-Diesel	TOTAL CO2e, kg-HVO	HVO merpris ~ 6,5 dkr./l (excl. VAT)
Produktionsmaskiner	LITER	Kg	Kg	kr.
Gummihjulsmaskiner	40	108	12	260,00
Gravemaskine bånd 14-50 t	20.196	54.529	6.059	131.274,00
Dozere	2.566	6.928	770	16.679,00
Dumpers 10-30 t	9.040	24.408	2.712	58.760,00
				-
SUM	31.842	85.865	9.553	206.973

Ekstraprisen for reducere af:
er:
Total prisen pr. reduceret ton CO2

76.312,8 kg CO2e
206.973 kr.
2.712 kr.

FOSSILFRI BYGGEPLADS-HØJE TAASTRUP

- Modningsarbejder 5 ha – kunderne klassiske developere!
- Jord/Kalkstabilisering/Spild- og Regnvand/Belægning/klimasikring
- Samlet budget ~ 20 mio. DKK (udført som totalentreprise med tidlig inddragelse)
- Reduktion 183 tons CO₂ 89 % i forhold til normal– pris ~ 2 % af det samlede budget. Kun indenfor byggepladshegn! (scope 1)
- Maskiner under 2,5 t elektrisk og HVO Biofuel på alle andre maskiner – herunder kalkstabiliseringsmaskiner
- Genbrugsmaterialer anvendt som bærelag



Maskintype	Vægt i ton	Brændstofsforbrug	antal timer	Antal liter
Gummihjulsmaskiner	5-10	8	311	2.488,00
				2.488,00
Gravemaskine på larvebånd	14	12	480	5.760,00
Gravemaskine på larvebånd	22	24	1235	29.640,00
				35.400,00
Dozer	19	18	693	12.474,00
Grader		10	534	5.340,00
				17.814,00
Lastbil/Boggiebil	11	5		-
Dumper	6-10	10	960	9.600,00
Dumper A30	28	20	675	13.500,00
				23.100,00
			I alt	78.802,00

Maskintype	brændstof total	TOTAL Mængde CO ₂ e, kg ved Diesel	TOTAL Mængde CO ₂ e, kg ved HVO	Merbetaling pga. dyrere brændstof ~ 6,7 kr./l (excl. Moms)
Produktionsmaskiner	LITER	Kg	Kg	kr.
Gravemaskiner 14-50 t	35.400	95.580	10.620	237.180,00
Dozere	17.814	48.098	5.344	119.353,80
Dumpers 10-30 t	23.100	62.370	6.930	154.770,00
				-
SUM	78.802	206.048	22.894	511.304

Ekstraprisen for reducere af:
er:
I alt kr. pr. reduceret ton CO₂
Procent reduktion

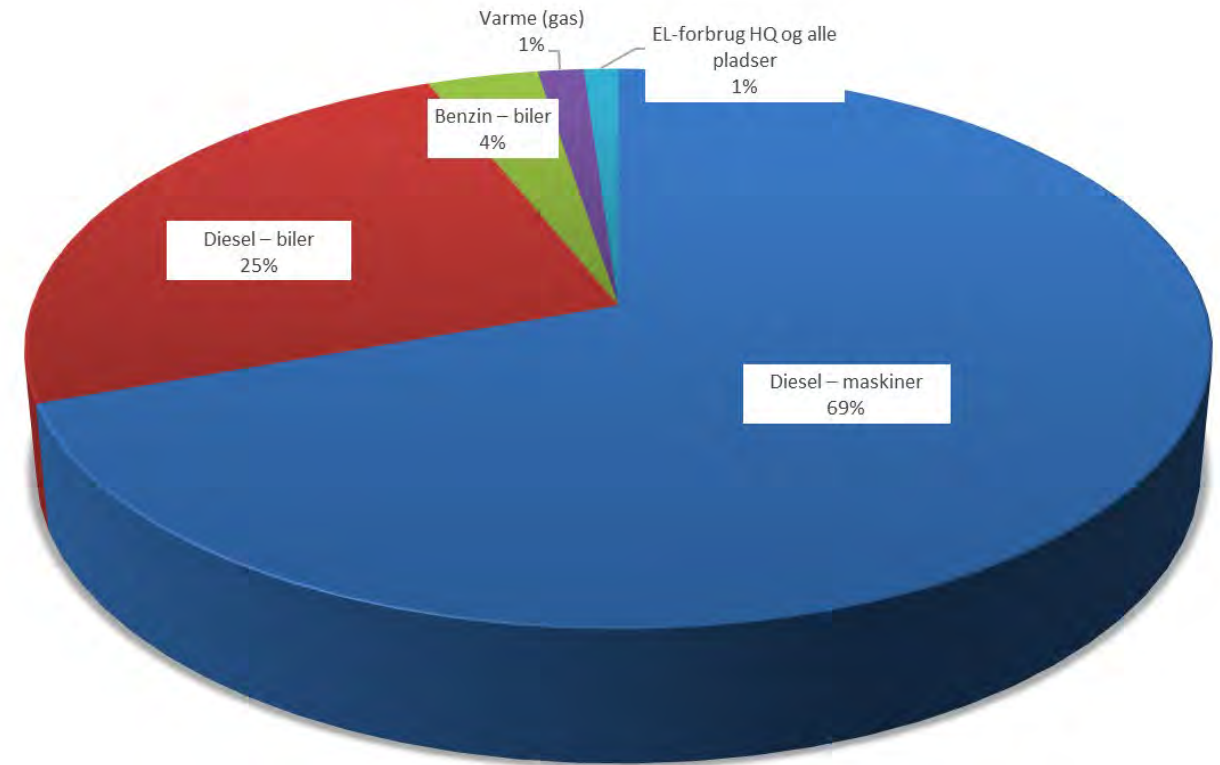
183.153,6 kg CO₂e
511.303,8 kr.
2.791,67 kr.
89%

BARSLUND CO₂ UDLEDNING – BASELINE 2020

CO₂ udledning fra hele BarSlund (5497 t CO₂):

- Diesel – maskiner ~ 3818 tons CO₂ = 69 %
- Diesel – biler ~ 1346 tons CO₂ = 25 %
- Benzin – biler ~ 193 tons CO₂ = 4 %
- Varme (gas) ~ 80 tons CO₂ ~ 1%
- EL-forbrug HQ og alle pladser ~ 60 tons CO₂ ~ 1 %

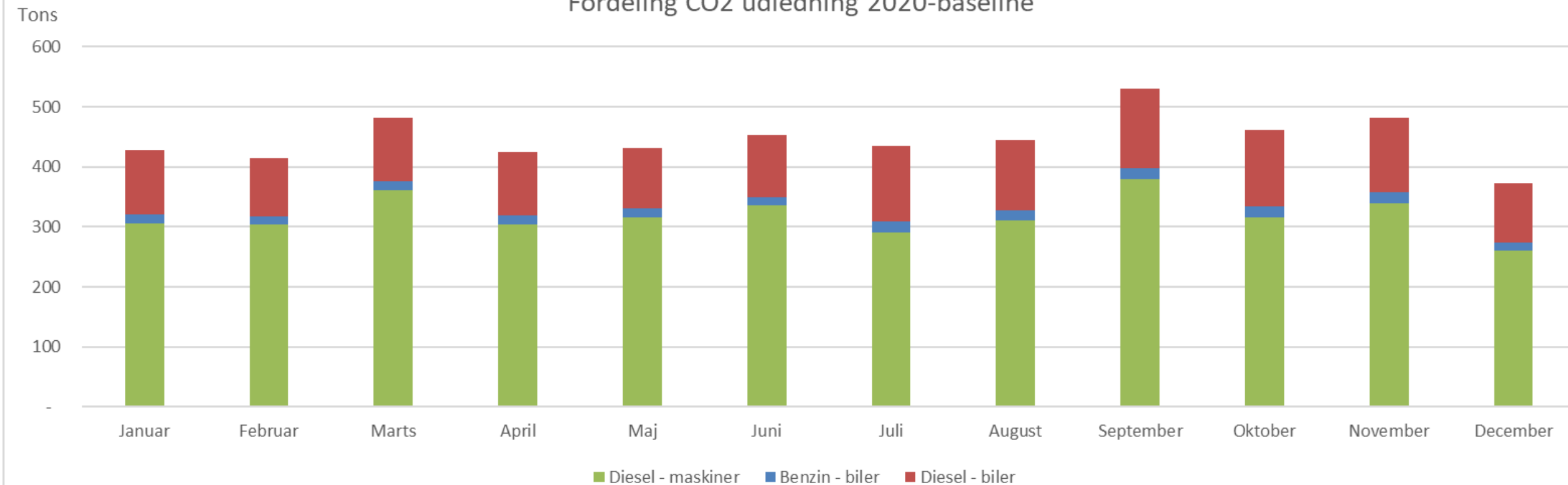
Fordeling CO₂ i hele BarSlund



■ Baseret på diesel (2,7 kg CO₂/liter) og benzin (2,4 kg CO₂/liter) forbrug 2020

Barslund CO₂ baseline - 2020

Fordeling CO₂ udledning 2020-baseline

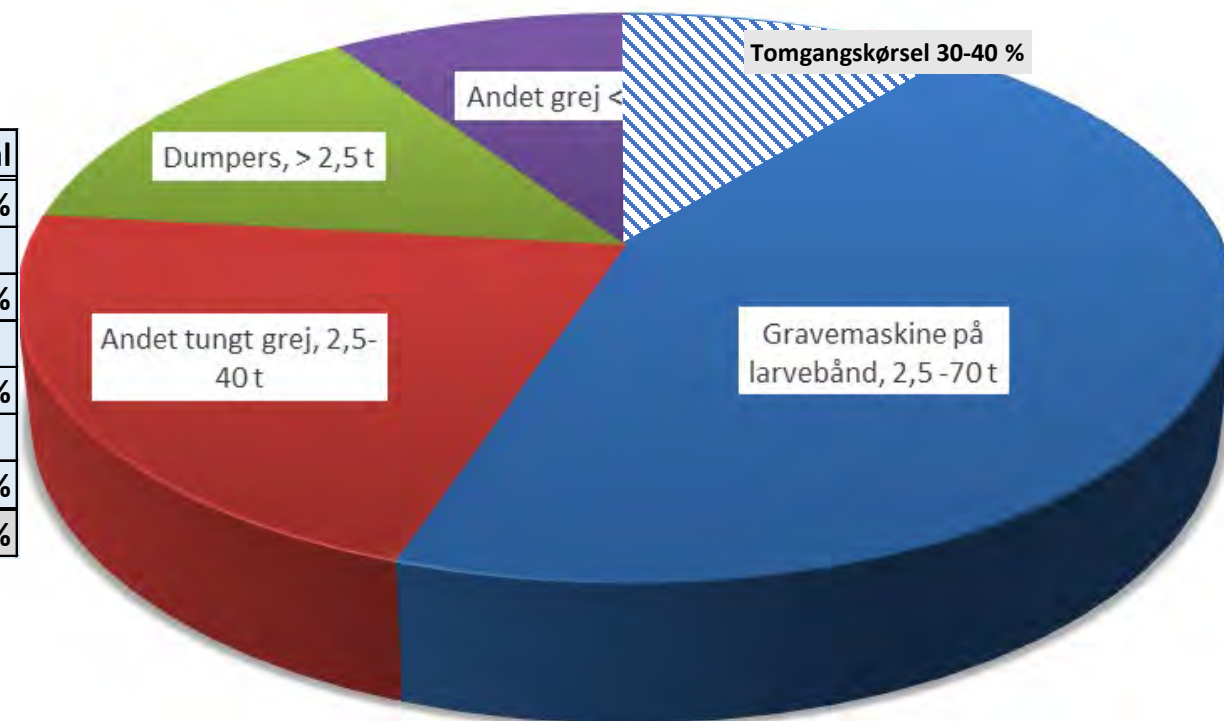


- Baseret på diesel (2,7 kg CO₂/liter) og benzin (2,4 kg CO₂/liter) forbrug 2020
- Delt ud på timer hver måned

BARSLUND CO₂ UDLEDNING – MASKINTYPER

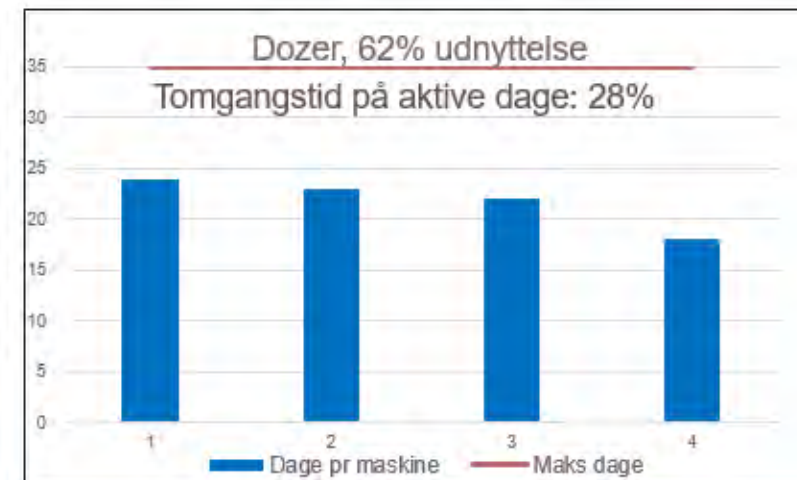
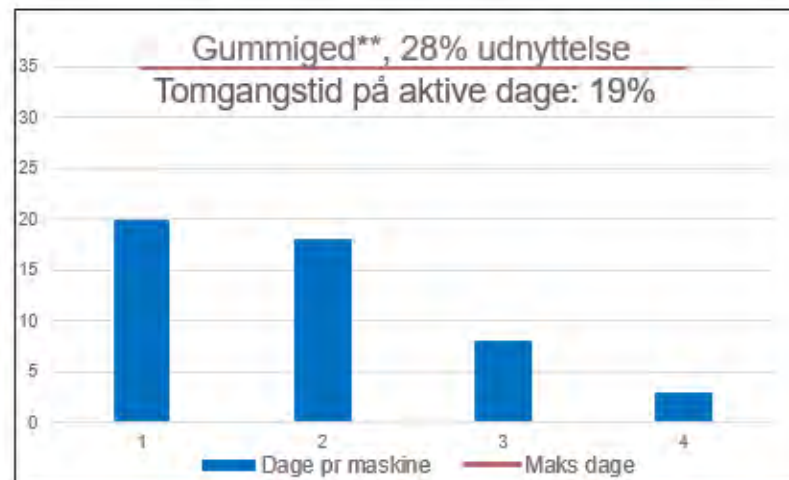
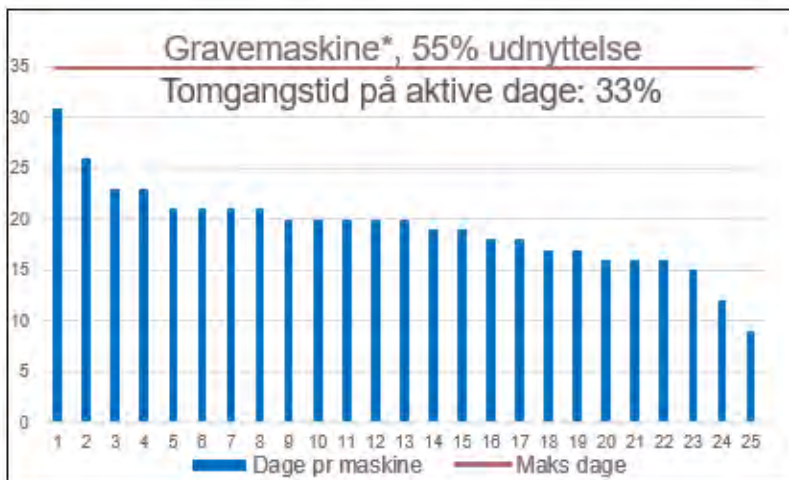
CO₂ Fordeling maskintyper

Maskintype	Vægt [ton]		Total liter	sum af total
Gravemaskine på larvebånd	2,5-70	Total	901.120,00	64%
Andet tungt grej	2,5-40	Total	247.280,00	17%
Dumpers	>2,5	Total	158.400,00	11%
Andet grej (mindre)	< 2,5	Total	107.200,00	8%
		Total	1.414.000,00	100%



▪ Baseret på diesel (2,7 kg CO₂/liter) og benzin (2,4 kg CO₂/liter) forbrug 2020

MASKINUDNYTTELSE



Tomgangsprocent beregnet som andel af timer i tomgang på dage med min 5 LTR fuelforbrug

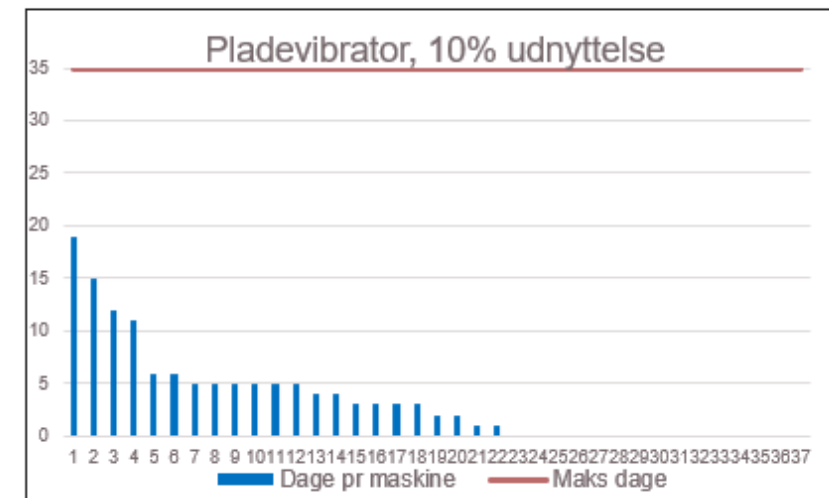
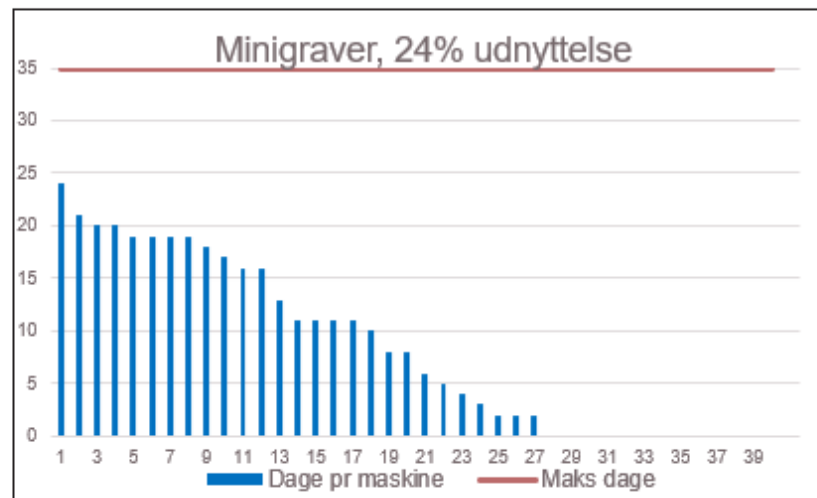
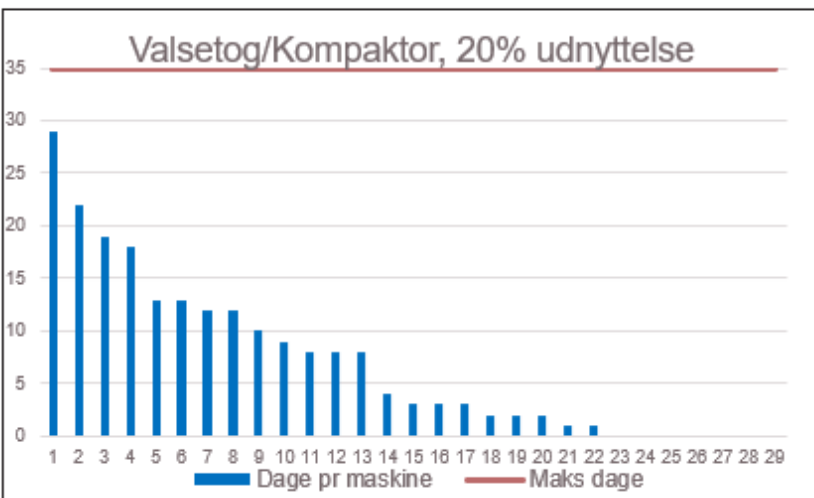
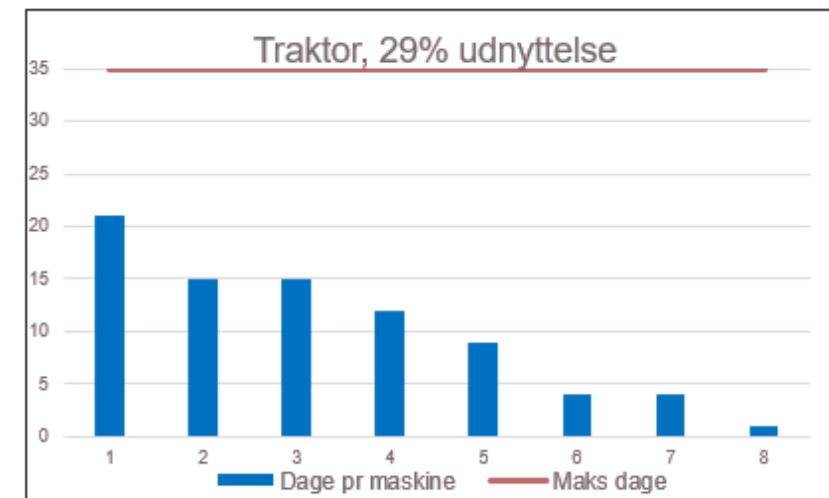
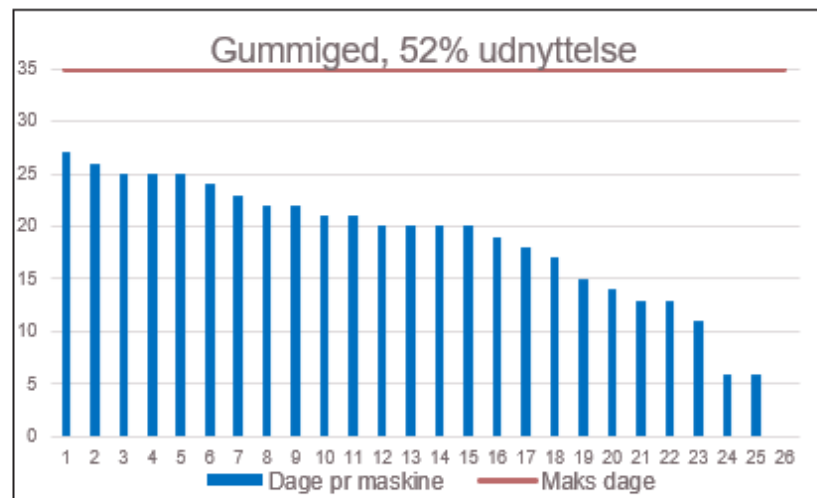
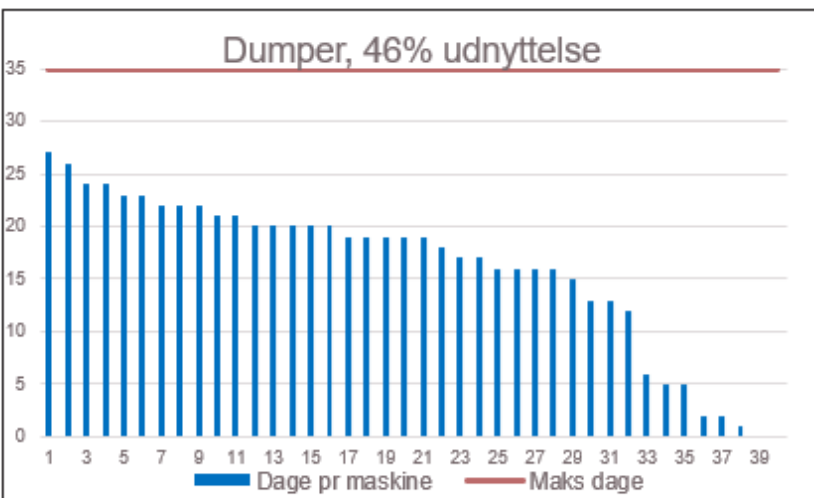


Data fra VisionLink, 31/5 -> 4/7, 5 uger 35 kalenderdage "Dage" er antal dage med min. 5 L. fuelforbrug

Kilde: Dataudtræk fra VisionLink "Utilization" samt Barlund AS Machine Dashboard Excel

*Data korrigeret for gravemaskine indkøbt i perioden samt *3 små gummigeder der ikke rapporterer på brændstofforbrug (Anvendes meget lidt)

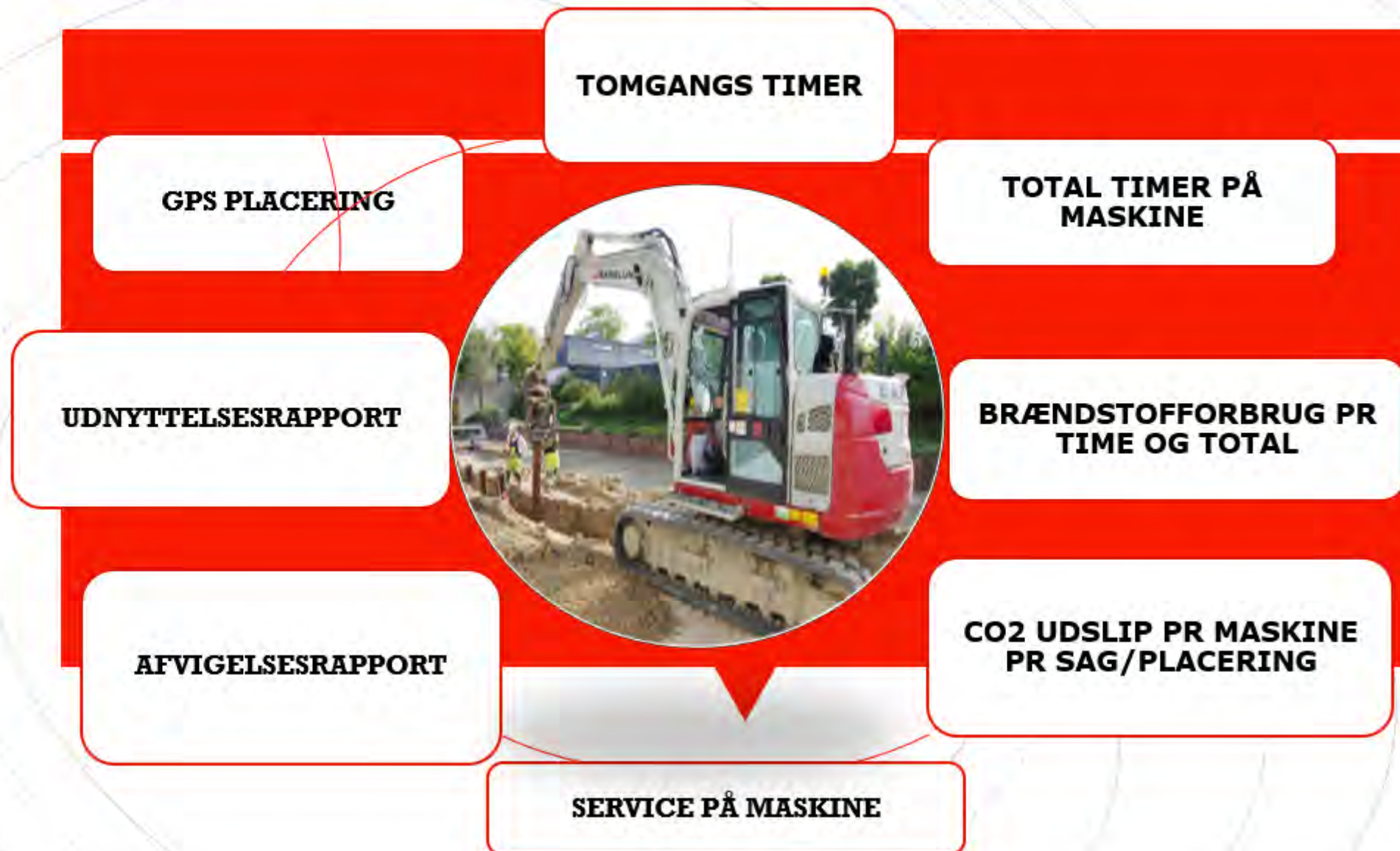
MASKINUDNYTTELSE



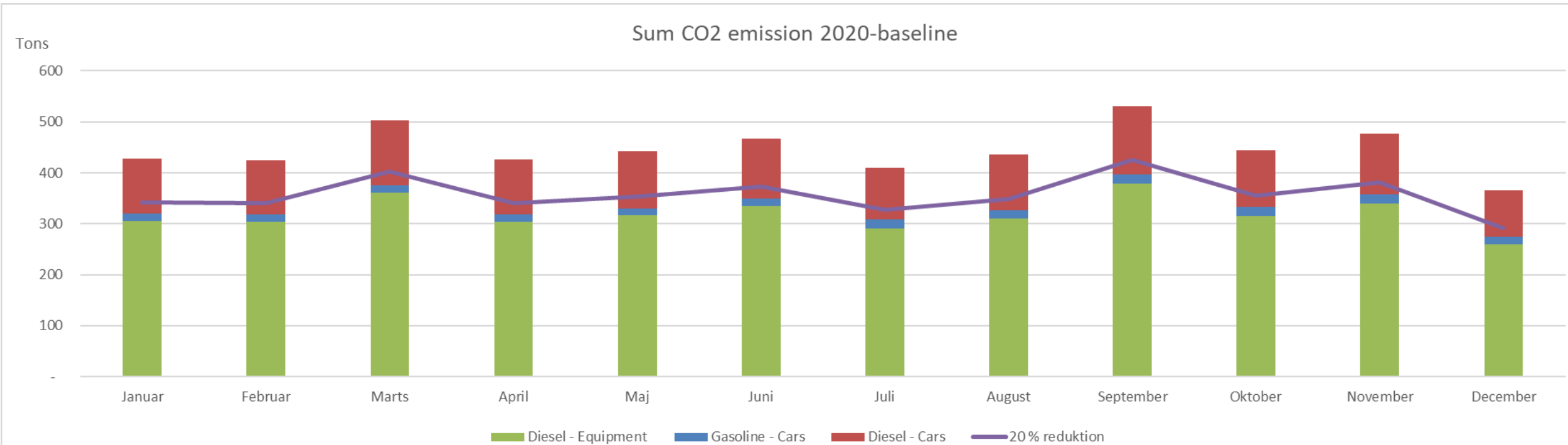
Data fra TrackUnit, 31/5 -> 4/7, 5 uger 35 kalenderdage "Dage" er antal dage med min. 1 postering. GPS-mæssigt er registreret som værende i postnummeret

Udnyttelse pr. område er kun for de maskiner der

INDHENTNING AF MASKINE DATA



MÅL: CO₂-UDLEDNING REDUKTION 20 % Pr. ÅR



CO₂ udledning fra hele Barslund 5497 ton CO₂ skal reduceres med 1071 ton CO₂ ved samme omsætning:

- Diesel – maskiner ~ 3818 tons CO₂ = 69 % reduceres til ~ 3054 tons -764 tons
- Diesel – biler ~ 1346 tons CO₂ = 25 % reduceres til ~ 1076 tons -269 tons
- Gasoline – biler ~ 193 tons CO₂ = 3 % reduceres til ~ 154 tons -39 tons
- Varme (gas) ~ 80 tons CO₂ ~ 1%
- EL -HQ og alle pladser ~ 60 tons CO₂ ~ 1 %

MÅL: CO₂-UDLEDNING SKAL REDUCERES MED 20 % Pr. ÅR

Hvad kan vi gøre:

- Adfærdsændring hos vores maskinførere
- Reducere tomgang bl.a. ved installation af oliefyr i gravemaskiner (giver 15-20 % reduceret CO₂)
- Anvende HVO Biofuel
- God planlægning/3D model/maskinstyring
- Ny teknologi – elektriske maskiner, 3D print, robotter, additive manufacturing og andet grej
- Design optimering med fokus på CO₂ reducerende tiltag
- Optimeret intern logistik og fragt
- Skifte vores bilflåde til el-biler (eller Plug in Hybrid dog kun ved korte afstande)
- Tilbyde kunder at udføre fossilsilfri byggepladser som et tilkøb

MÅL:

CO₂-UDLEDNING SKAL REDUCERES MED 20 % Pr. ÅR

Forslag til ændring af adfærd:

- Dumper/Tromler/Læssemaskiner startes først når de skal bruges(maks.15min før brug)
- Dumper/Tromler/Læssemaskiner slukkes under læsning af jord/materialer samt når den ikke bruges.
- Kan vi ændre kørsel adfærd : kører langsommere , kører en kortere vej ,
- Gravemaskine uden olie fyr startes maks. 15 min før brug.
- Gravemaskiner slukkes når den venter på dumper/Lastbiler (hvis der ikke er noget og tage sig til).
- Gravemaskine slukkes hvis Han venter på rørlæggeren
- Kan vi ændre kørsel adfærd : køre med mindre gas når de retter af eller bruger maskine som kran.
- Kunne man lade maskiner stå i de områder de kører og kun flytte dem op på pladsen til weekend.
- Husk og minde hinanden om maskiner skal værre slukket når de ikke bruges.
- Andre adfærds forslag ???

Status Barslunds grønne byggeplads

- De første fossilfri byggepladser er igangsat – på privat initiativ!
- Alle vores maskiners (>20 t.) forbrug og effektiviseringspotentialer er fastlagt
- Baggrundsdata på en lang række parametre er ved at blive indsamlet og behandlet for kunne arbejde konkrete handlingsplaner
- Baseline 2020 er fastlagt.
- Offentlige kunder er nu (så småt!) begyndt at udbyde med krav til bæredygtige løsninger og krav til CO₂-reduktion
- Vi har lavet investeringscase og fået godkendt eventuelle meromkostninger for at nå vores reduktionsmål.
- Vi har lavet mål om, at vi skal sikre at 25 % af vores råstofforbrug kommer genbrugsmaterialer i 2025.





Men vi har virkelig brug for mellemstort/tungt grej til overkommelige priser med EL/Brint motorer for virkelig at opnå en bæredygtig CO2 -reduktion på lang sigt !!!”

Tak for tiden





Tak for i dag

På gensyn