

# RESSOURCEFORBRUG PÅ BYGGEPLADSEN

2. møde i netværksgruppen for  
dokumentation af bæredygtigt byggeri

Odense, den 6. oktober 2022

**Kai Kanafani**

Forsker hos BUILD / Aalborg Universitet



# BAGGRUND

Kilde:

Regeringens Klimapartnerskab for Bygge-og Anlægssektoren (2020)



# 40 %

af danmarks energiforbrug bruges i bygninger



# 35 %

af al affald kommer fra bygge og anlægsbranchen



# 20 %

af danmarks CO<sub>2</sub>-udledning kommer fra energiforbruget i vores bygninger



# 10 %

af danmarks CO<sub>2</sub>-udledning stammer fra bygge- og anlægsprocessen samt produktion af byggematerialer

# NATIONAL STRATEGI

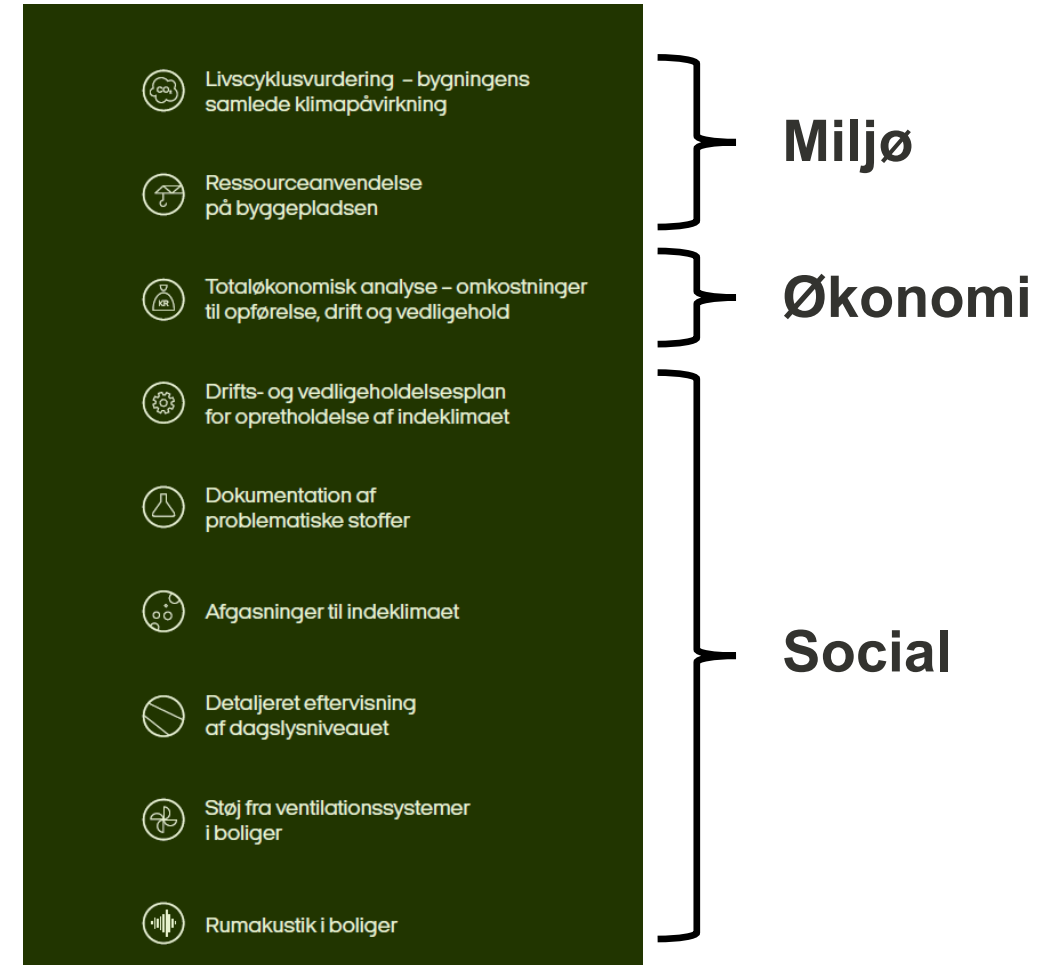
21 initiativer i strategien, herunder:

- ▶ Frivillig bæredygtighedsklasse
- ▶ Kommende klimakrav i Bygningsreglementet fra 1. januar 2023

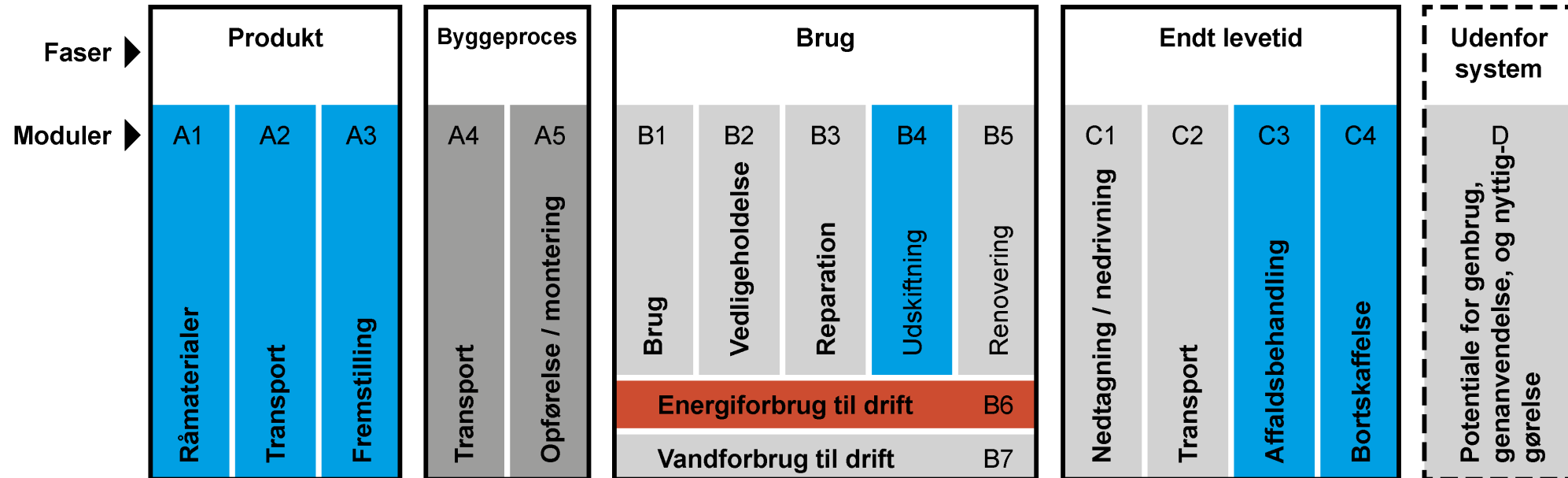


# FRIVILLIG BÆREDYGTIGHEDSKLASSE (FBK)

- Første statslige regelsæt for bæredygtigt byggeri
- Forbereder kommende lovkrav
- Testfase 2020-23
- BUILD udfører evaluering for Bolig- og Planstyrelsen



# BYGNINGENS LIVSCYKLUS IHT. EN15978



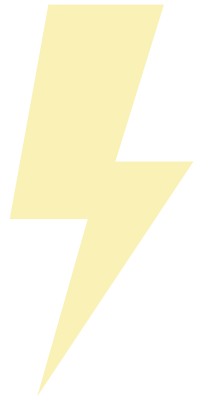
Blå faser: Materialer

Rød fase: Energi

Mørkegrå: Byggeproces (ikke med i BR 2023)

Lysegrå: Ikke med i nogen dansk ordning

# PROCESSER I A4/A5



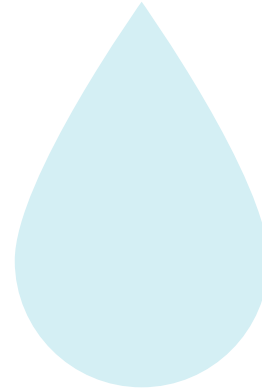
**Ei**



**Varme**



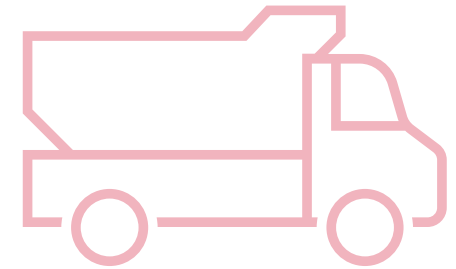
**Brændstof**



**Vand**



**Affald**



**Transport**

# PROJEKTETS FORMÅL

- Ressourcekortlægning i nybyggeri
- Ressourcers miljøpåvirkning (LCA)
- Metoder til dataregistrering
- Nye trends indenfor ressourcehåndtering og samarbejde
- Udfordringer og muligheder for at inkludere ressourceforbrug i BR klimakrav

# EL REGISTRERING

- Automatisk fjernaflæsning med timebaseret data er standard
- Eloverblik.dk kan tilgås med fuldmagt (4 år tilbage, 3 år frem)
- Måler til byggestrøm og skurby
- I større projekter også delmåler for fx kraner

<b>MålerID</b>	AB001
<b>Måler</b>	Byggestrøm, Skurby, Kran
<b>Dato</b>	1. jan '22
<b>Tidspunkt</b>	00:00
<b>Elforbrug</b>	1,23
<b>Enhed</b>	kWh
<i>Udbyder</i>	MinEI
<i>Formål</i>	Byggeri, Opvarmning, Kran
<i>Entreprise</i>	Tømrer, murer
<i>Andre kommentarer</i>	



# VARME REGISTRERING

- Fjernvarme skal fjernaflæses fra 2027 og er allerede godt i gang
- F.eks. er Aalborg Forsyning allerede færdige med indfasning og har bl.a. udviklet
  - Watts, som er en app hvor man kan se alle sine forbrug
  - MinSide, brugerkonto med adgang til forbrug
  - API (100kr pr. år) til udtræk af data som forbrug, temperatur, flow

<b>MålerID</b>	AB001
<b>Måler</b>	Byggeplads, Skurby
<b>Dato</b>	1. jan '22
<b>Tidspunkt</b>	00:00
<b>Varmeforbrug</b>	1,23
<b>Enhed</b>	kWh
<i>Udbyder</i>	MinVarme
<i>Formål</i>	Byggeplads, Skurby, Udtørring
<i>Underentreprise</i>	Tømrer, murer
<i>Andre kommentarer</i>	

# VAND REGISTRERING

- ▶ Vand begynder i højere grad at blive fjernaflæst
- ▶ F.eks. vil Aalborg Forsyning have installeret deres sidste fjernmålere senest ved udgangen af næste år
  - ▶ Her kan også bruges appen Watts

<b>MålerID</b>	AB001
<b>Måler</b>	Byggeplads, Skurby
<b>Dato</b>	1. jan '22
<b>Tidspunkt</b>	00:00
<b>Vandforbrug</b>	1,23
<b>Enhed</b>	m <sup>3</sup>
<i>Udbyder</i>	MinVand
<i>Formål</i>	Mørtel, Skurby
<i>Underentreprise</i>	Tømrer, murer
<i>Andre kommentarer</i>	

# BRÆNDSTOF REGISTRERING

- Forbrug registreres som regel ikke pr. maskine
- Fakturaer for byggepladstank
- Ved fast aftale med tankselskab kan dataudtræk rekvireres, men sker primært manuelt
- Sensor/tracker virksomheder gøre data tilgængelig for registrering og styring

<b>MålerID</b>	AB001
<b>Måler</b>	Kran, gummiged, gravemaskine, byggepladstank
<b>Dato</b>	1. jan '22
<b>Tidspunkt</b>	00:00
<b>Brændstof</b>	1,23
<b>Enhed</b>	liter
<b>Udbyder</b>	MinTank
<b>Formål</b>	Jordarbejde, råhus
<b>Underentreprise</b>	Tømrer, murer
<b>Maskintimer</b>	1 hr
<b>Maskineffekt</b>	1,23 l/hr
<b>Andre kommentarer</b>	

# AFFALD REGISTRERING

- Nogle transportører har kunde adgang til data eller mulighed for dataudtræk

<b>Transportør</b>	X
<b>Fraktion</b>	Træ, brokker, tegl, brændbart
<b>Dato</b>	1. jan '22
<b>Tidspunkt</b>	00:00
<b>Affaldsmængde</b>	1,23
<b>Enhed</b>	kg
<i>Underentreprise</i>	Tømrer, murer
<i>Transportør</i>	MinVognmand
<i>Andre kommentarer</i>	



# LCA

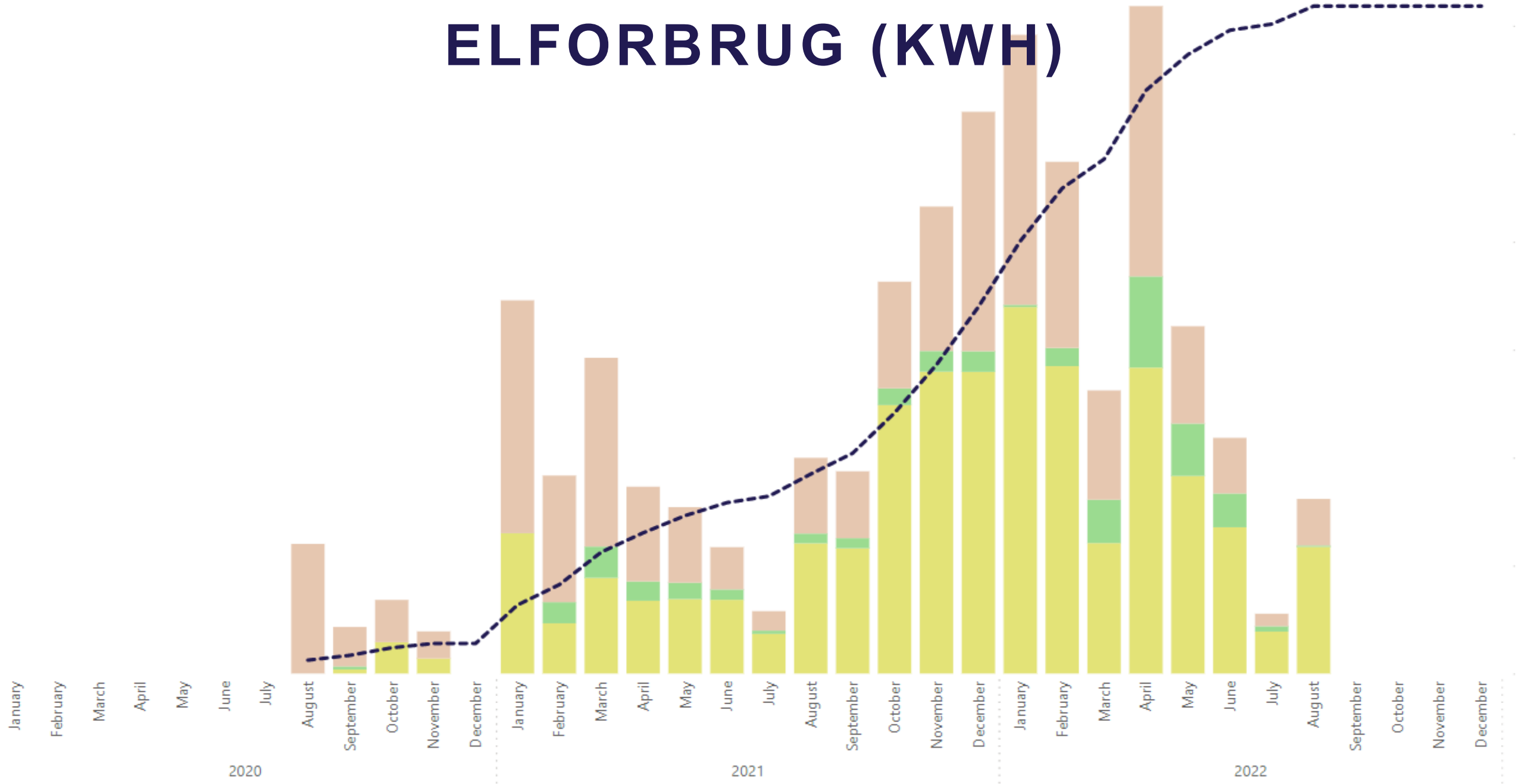
- Ressourceforbrug omregnes til klimapåvirkning i henhold til BR-klimakrav
- Emissionsfaktorer fra for materialer og energi fra bygnings-LCA
- Mulighed for lokale fjernvarmefaktorer under visse forudsætninger
- Emissionsfaktorer for affald beregnes som sammensætning af byggevarer
- Build kommer med branchestandard og beregningsværktøj i kommende år

# EKSEMPEL

- Etageboligkompleks
- 6 etager
- 24.000 kvm
- Betonsandwichelementer

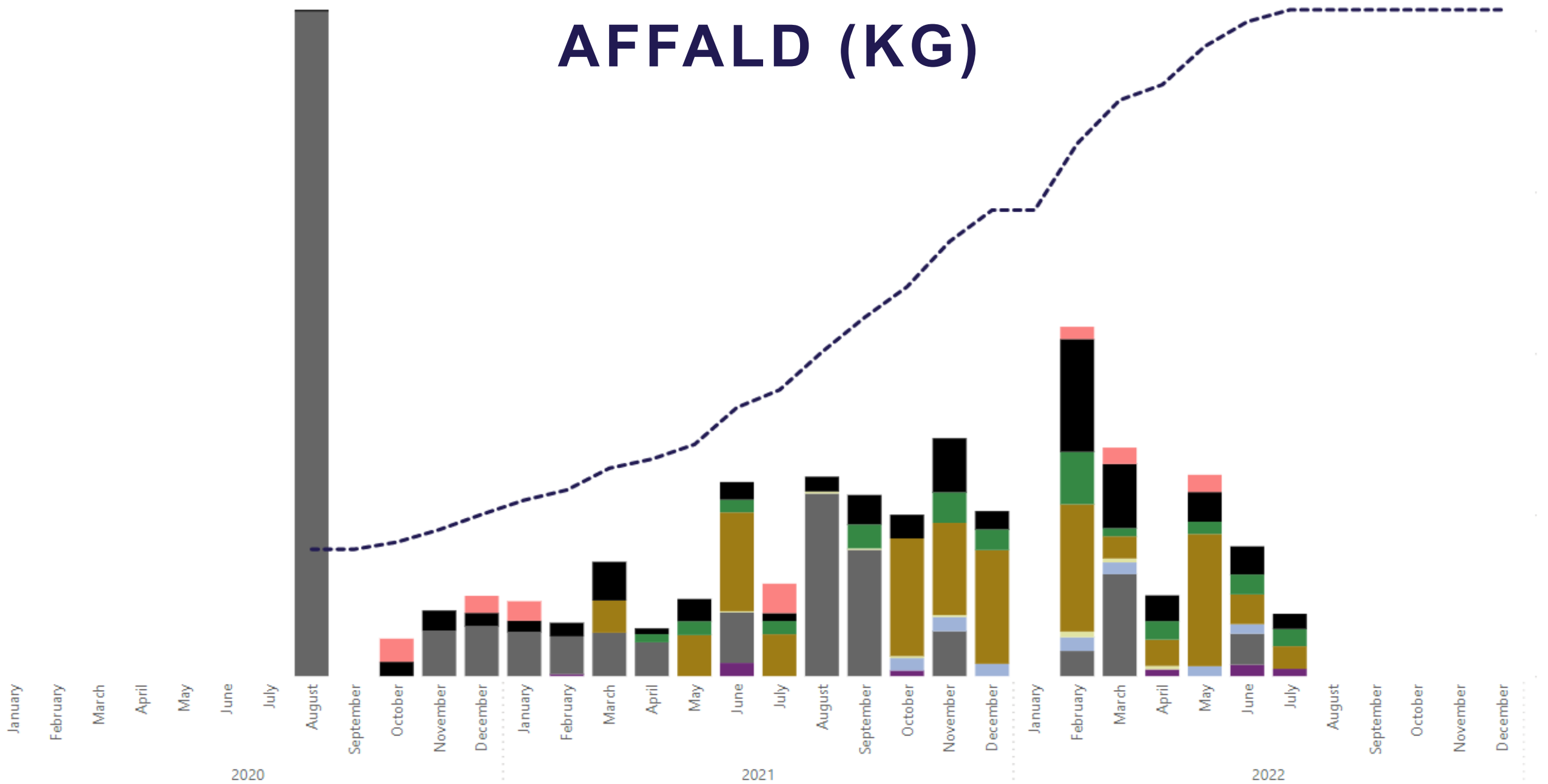
● Byggestrøm ● Kran ● Skurby — Akkumulerede elforbrug

# ELFORBRUG (KWH)



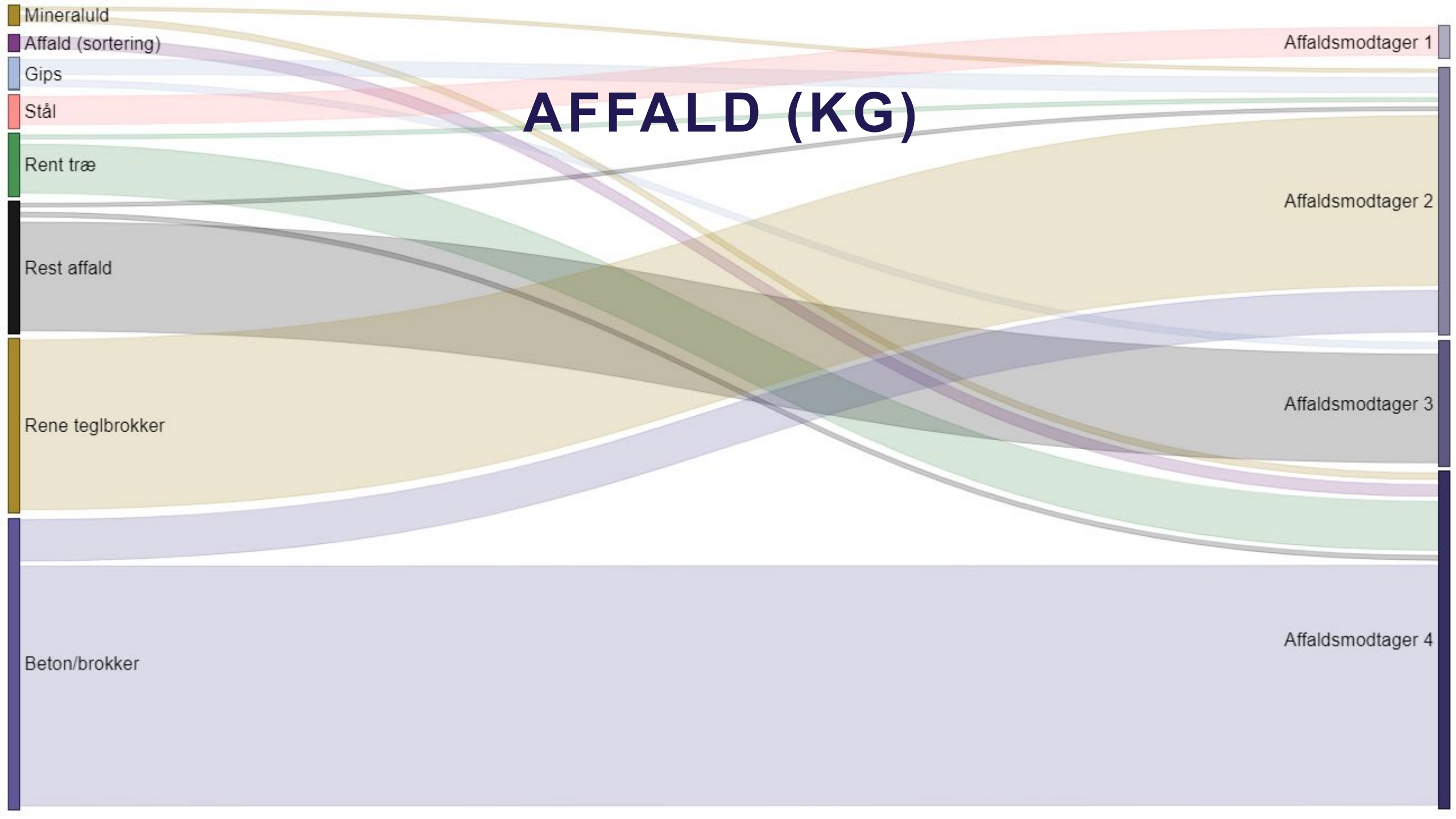
● Affald (sortering) 
 ● Beton/brokker 
 ● Gips 
 ● Mineraluld 
 ● Rene teglbrokker 
 ● Rent træ 
 ● Rest affald 
 ● Stål 
 ● Akkumuleret affaldsforbrug

# AFFALD (KG)



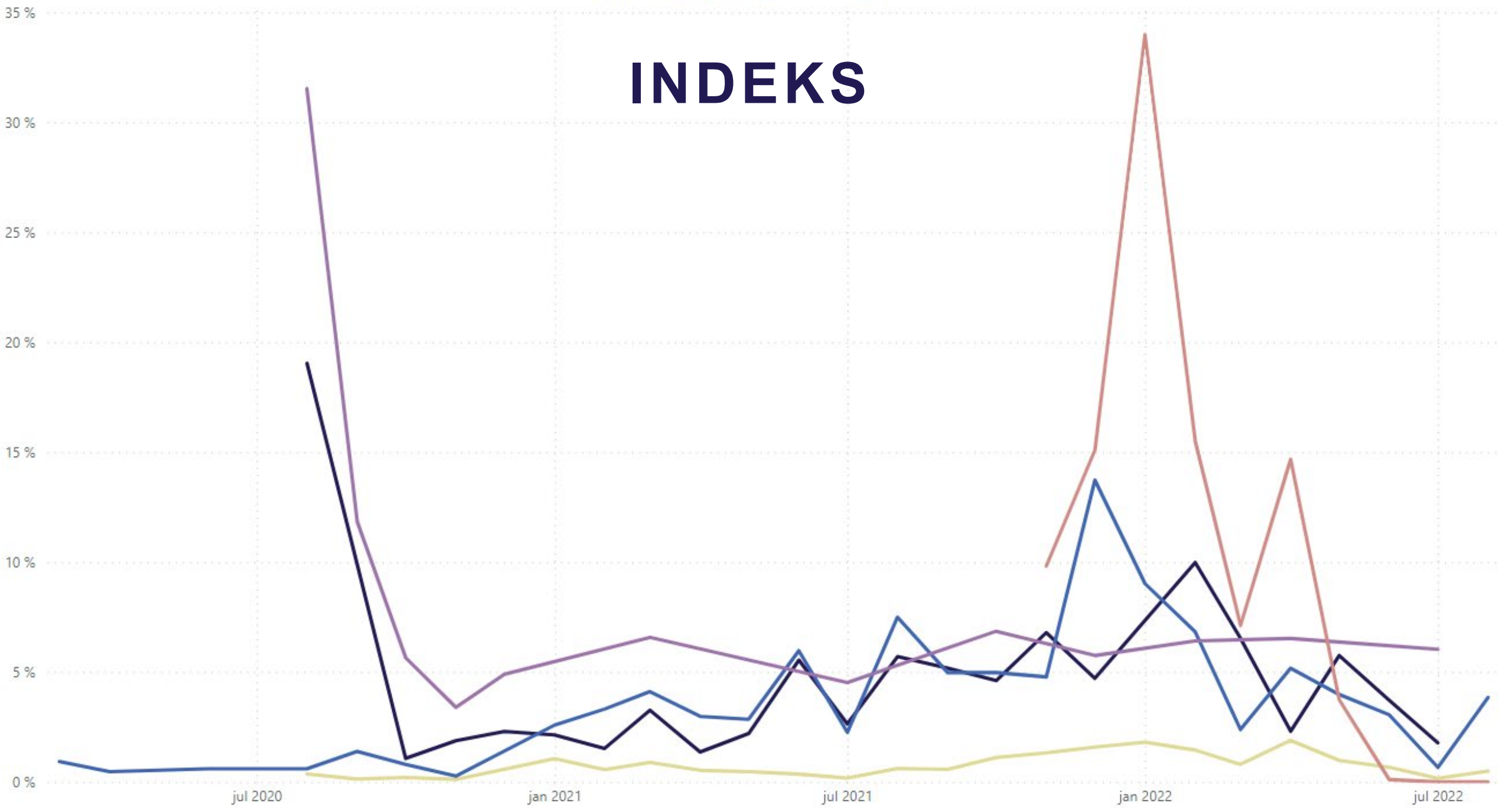


# AFFALD (KG)



● Affald ● El ● Vand ● Brændstof ● Varme

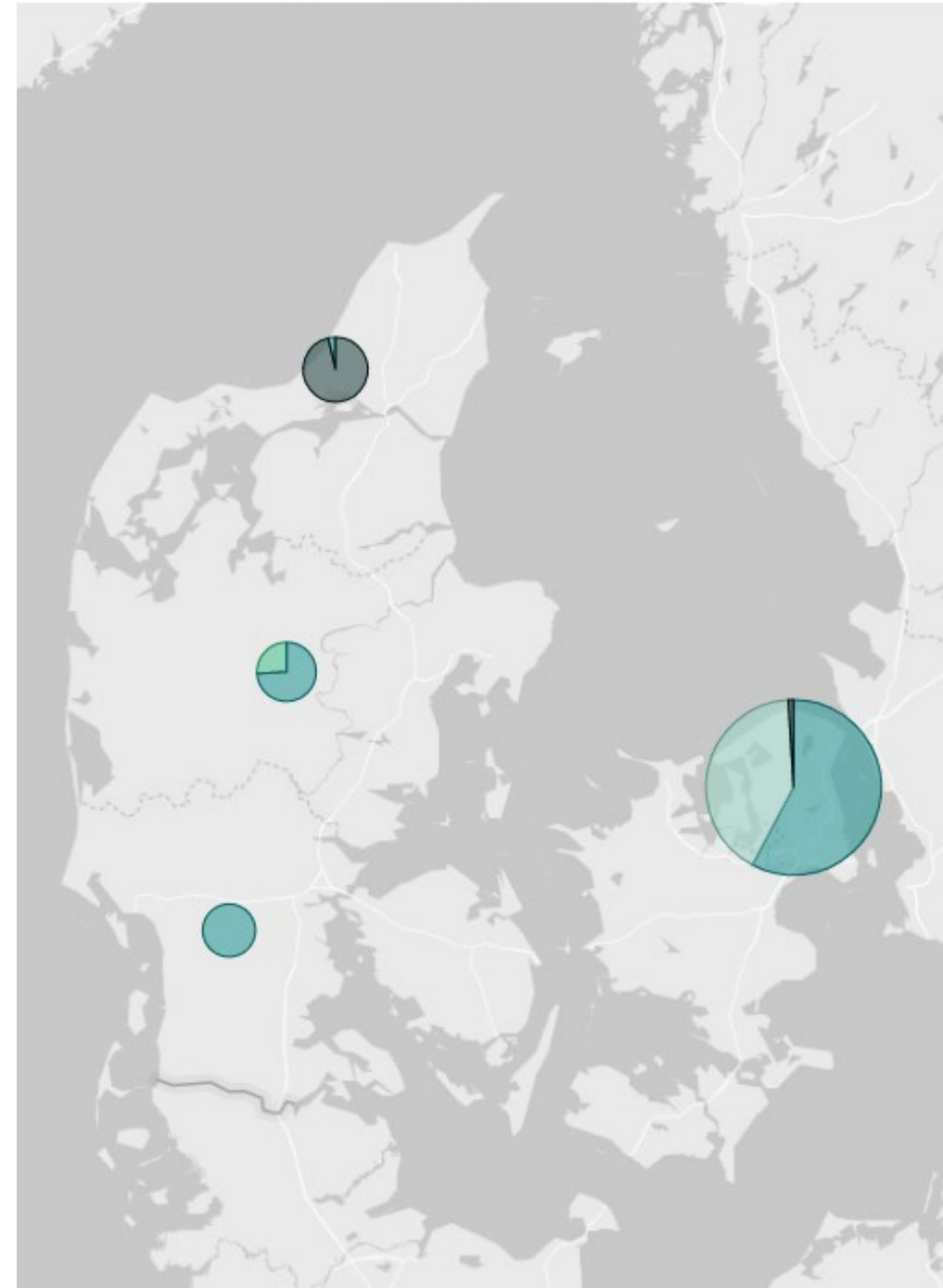
# INDEKS



# STATUS PÅ KORTLÆGNING

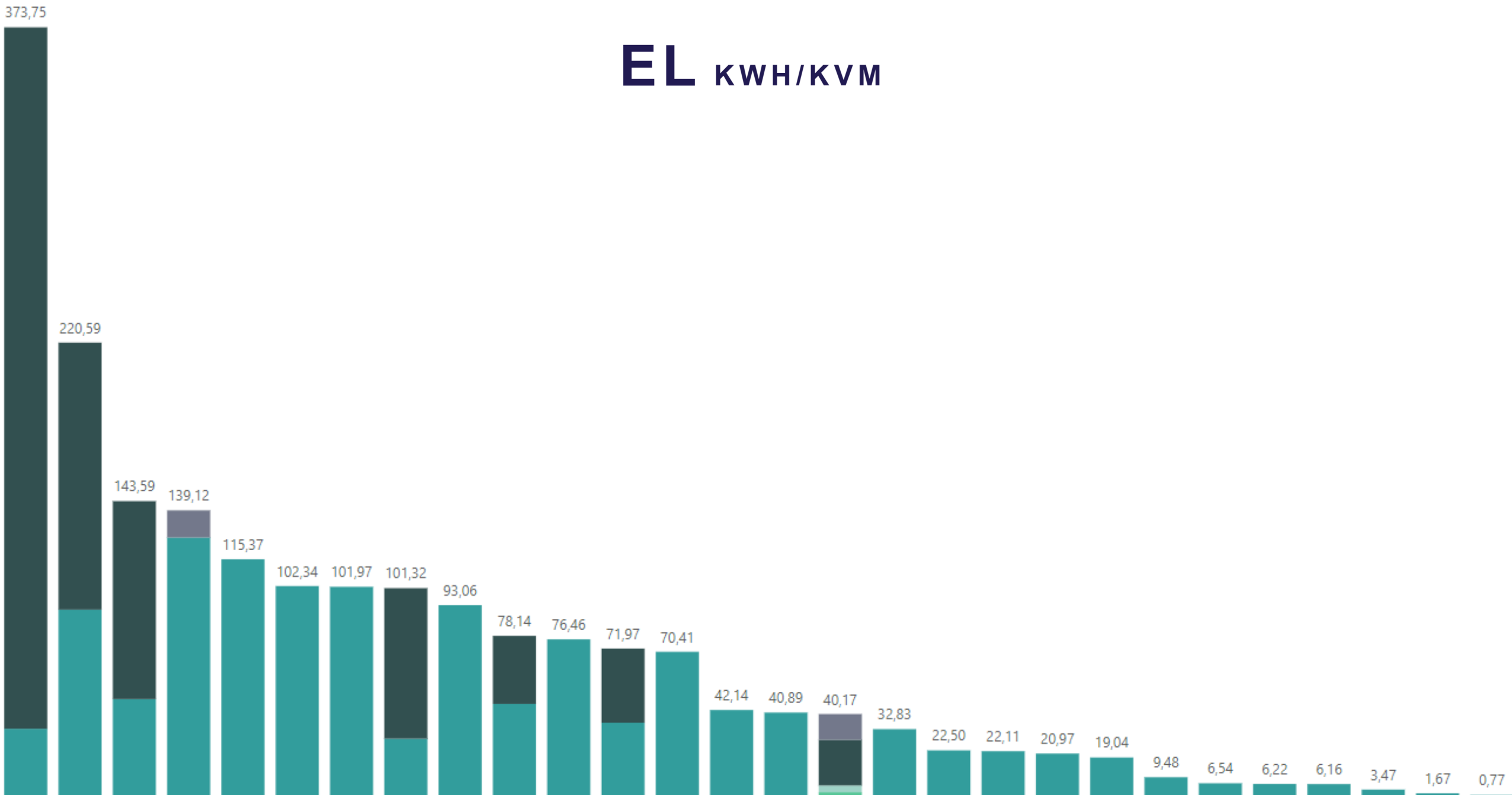
- ▶ 32 cases
- ▶ Forskellige grader og typer af data

● (Blank) ● Bolig ● Erhverv ● Institution



● Belysning ● Hovedmåler ● Maskiner ● Opvarmning ● Skurby

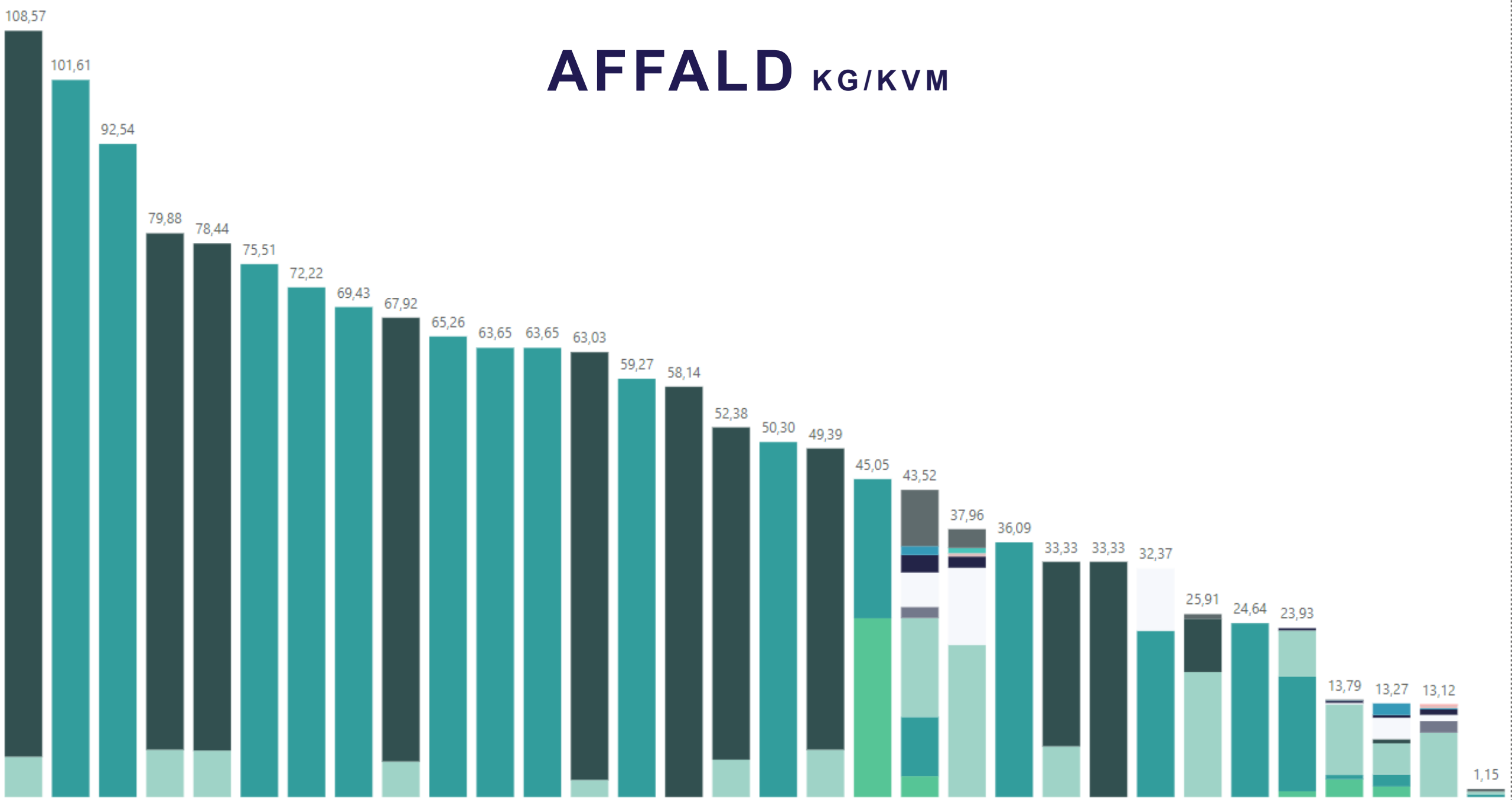
# EL KWH/KVM



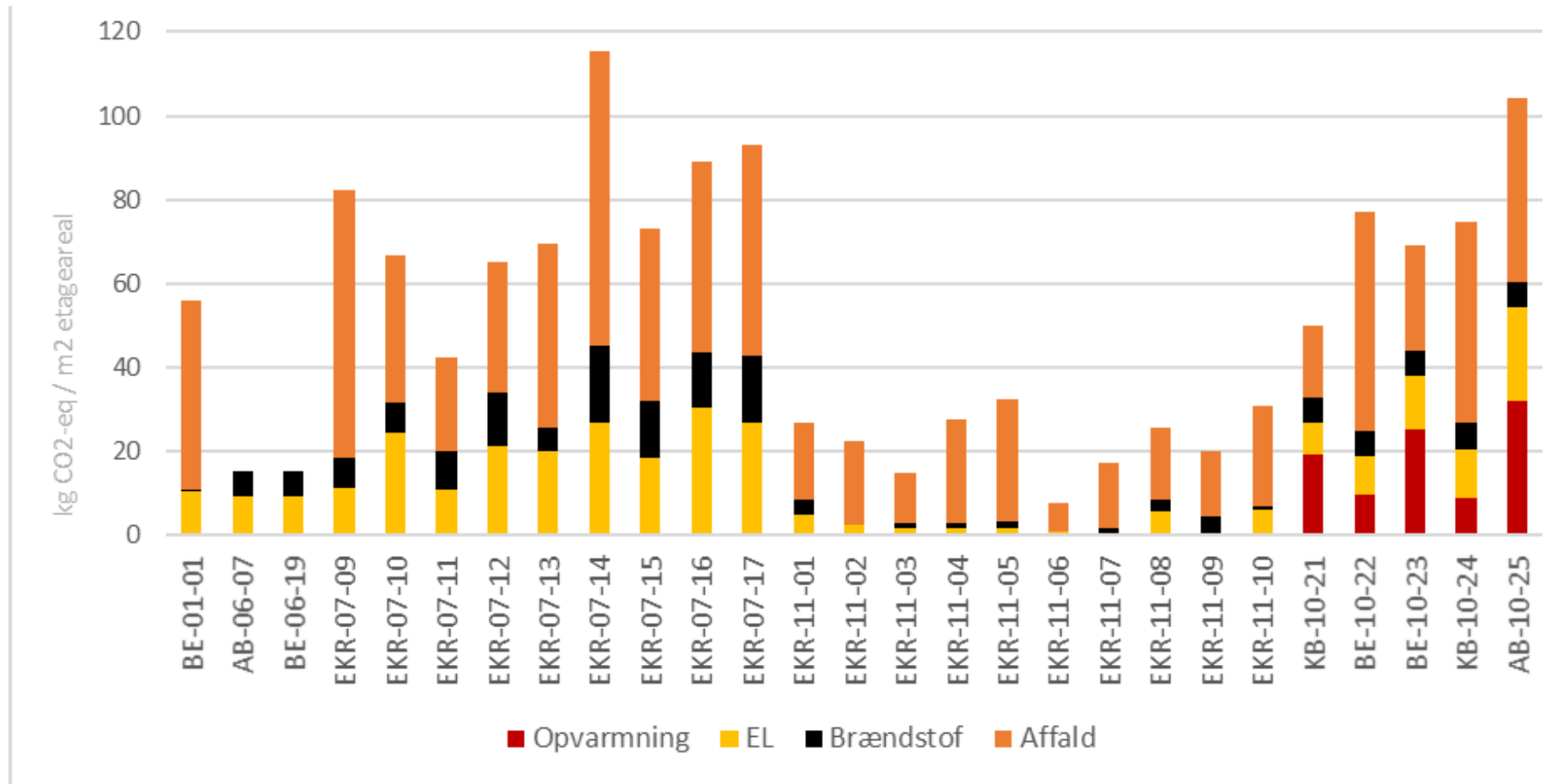


● Beton ● Blandet bygningsaffald ● Brændbart ● Brokker ● Deponi ● Gips ● Glas ● Metal ● Mineraluld ● Pap ● Plast ● Træ ● Vinduer

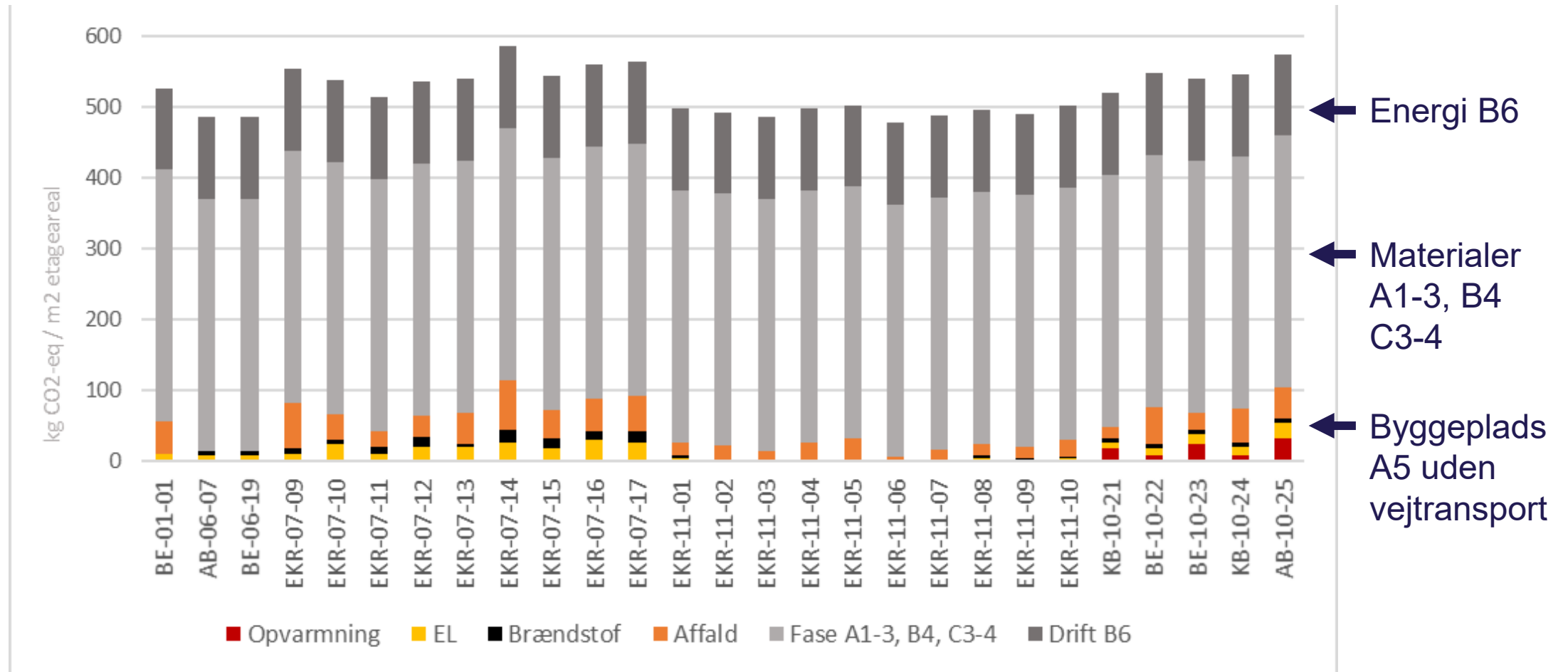
# AFFALD KG/KVM



# KLIMAPÅVIRKNING FOR A5 (KG CO<sub>2</sub>-ÆKV/KVM)

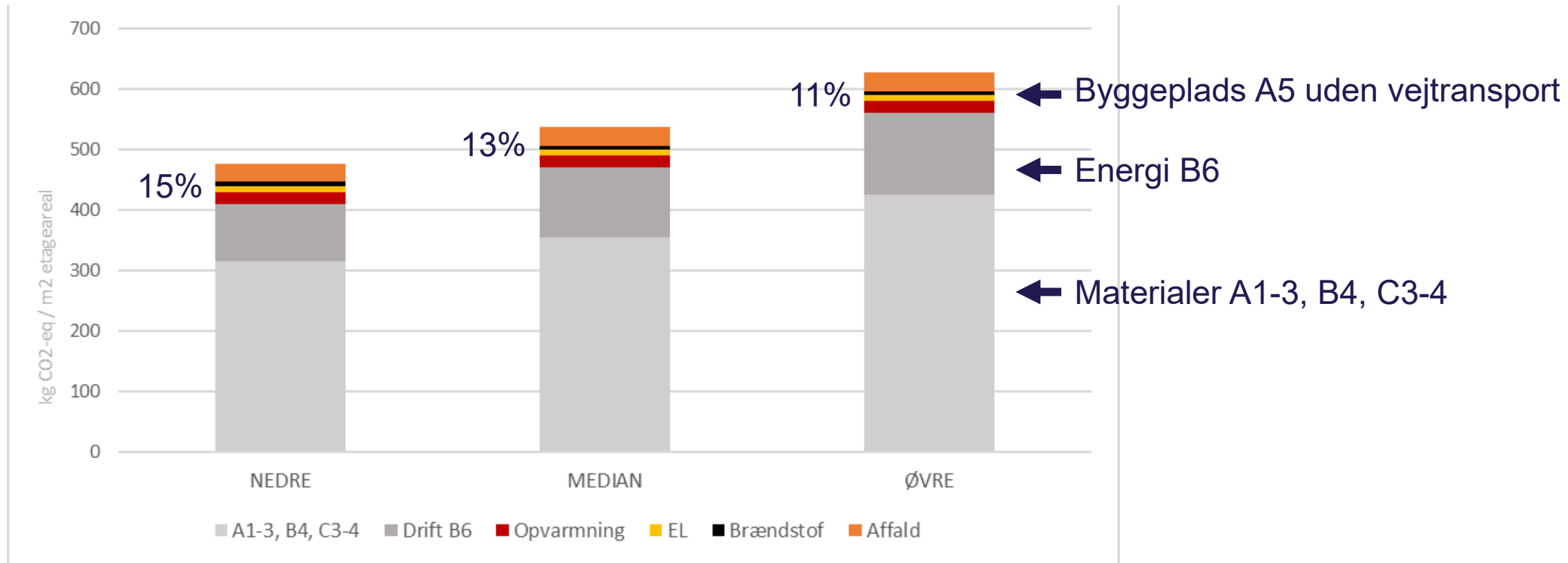


# KLIMAPÅVIRKNING FOR A-C (KG CO<sub>2</sub>-ÆKV/KVM)



Kilde: Referenceværdi (median) fra BUILD 2020:04

# KLIMAPÅVIRKNING FOR A-C (KG CO<sub>2</sub>-ÆKV/KVM)



Kilde: Referenceværdi (median) fra BUILD 2020:04