



ISO 50006 - Evaluering av energiytelse ved bruk av energiytelsesindikatorer og energibasislinjer

Standard Morgen 07.12.23: Energiledelse og måling av energiytelse

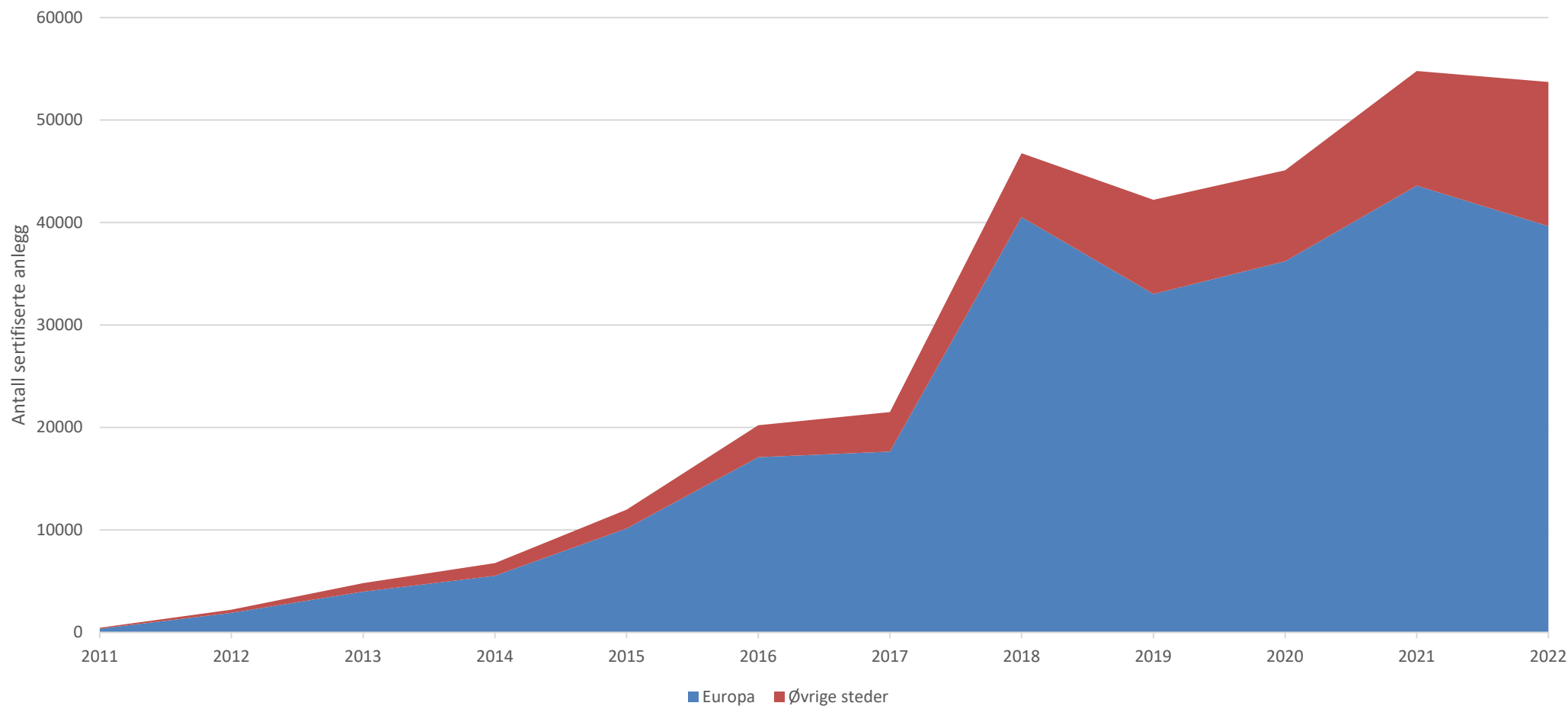
Hans Even Helgerud

Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi

Disposisjon

- Status for energiledelse ISO 50001
- Presentasjon av ISO 50006
- Eksempler på anvendelse

ISO 50001 sertifiserte anlegg

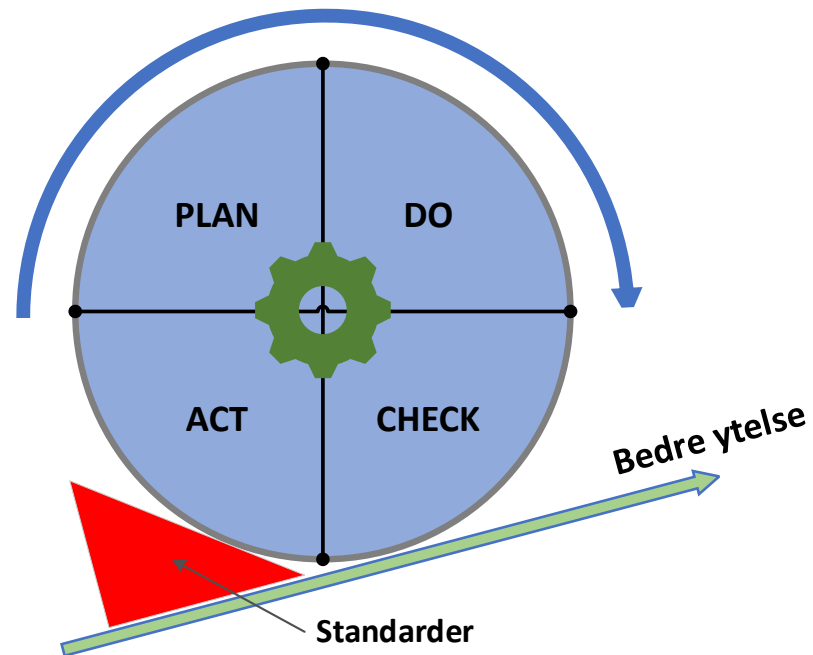


Kilde: ISO Survey

ISO 50000 Familie



Hvordan måle energiytelse og dokumentere energibesparelser?

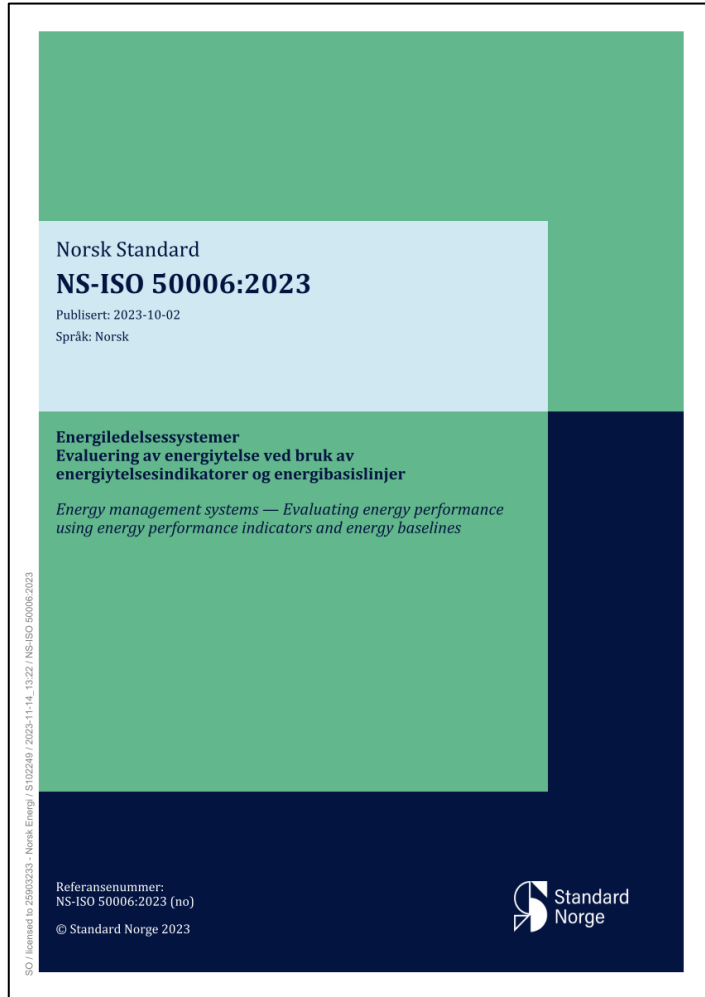


ISO 50001 stiller krav om kontinuerlig forbedring av energiledelsessystem og energiytelse

Hvordan måle energiytelse når energibruk varierer med f.eks:

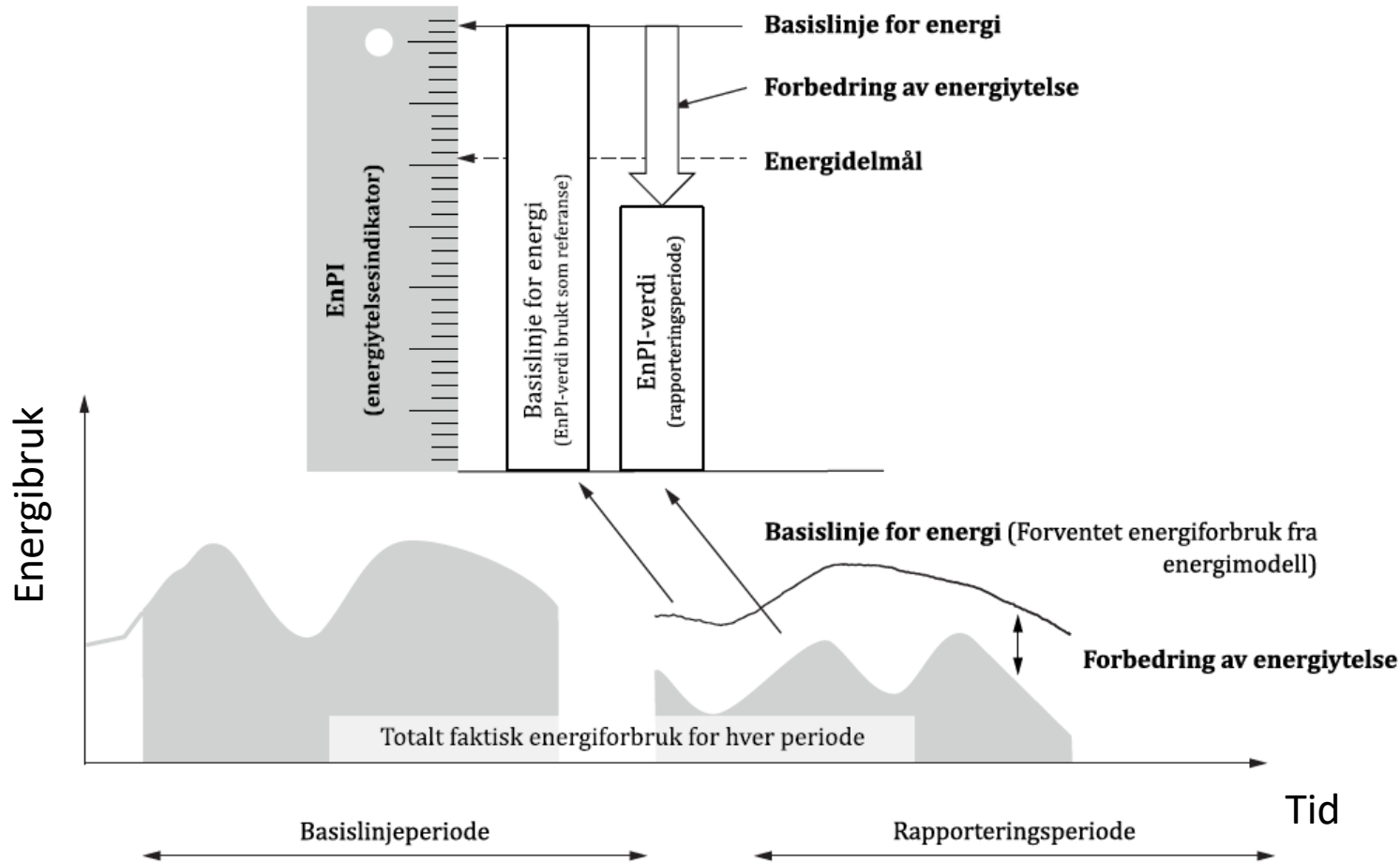
- Utetemperatur
- Råstoffkvalitet
- Produktmengde
- Produktmiks
- Brukstid/arbeidstid
- Produksjonsutstyr
- Stopptider
- Vrak

NS-ISO 50006:2023



- NS-ISO 50006:2023 erstatter tidligere 2014-versjon
- Norsk oversettelse utgitt mai 2023
- Veileder (35 sider) med praktiske eksempler, tips og råd for å fastlegge, bruke og vedlikeholde energiytelsesindikatorer (EnPI) og energibasislinjer (EnB)
- Kan brukes alene eller sammen med ISO 50001
- Nyttig guide for alle typer virksomhet

Basislinje (EnB) og energiytelsesindikator (EnPI)



Basislinje for energi (EnB): Referanse som gir grunnlag for å sammenligne energiytelse

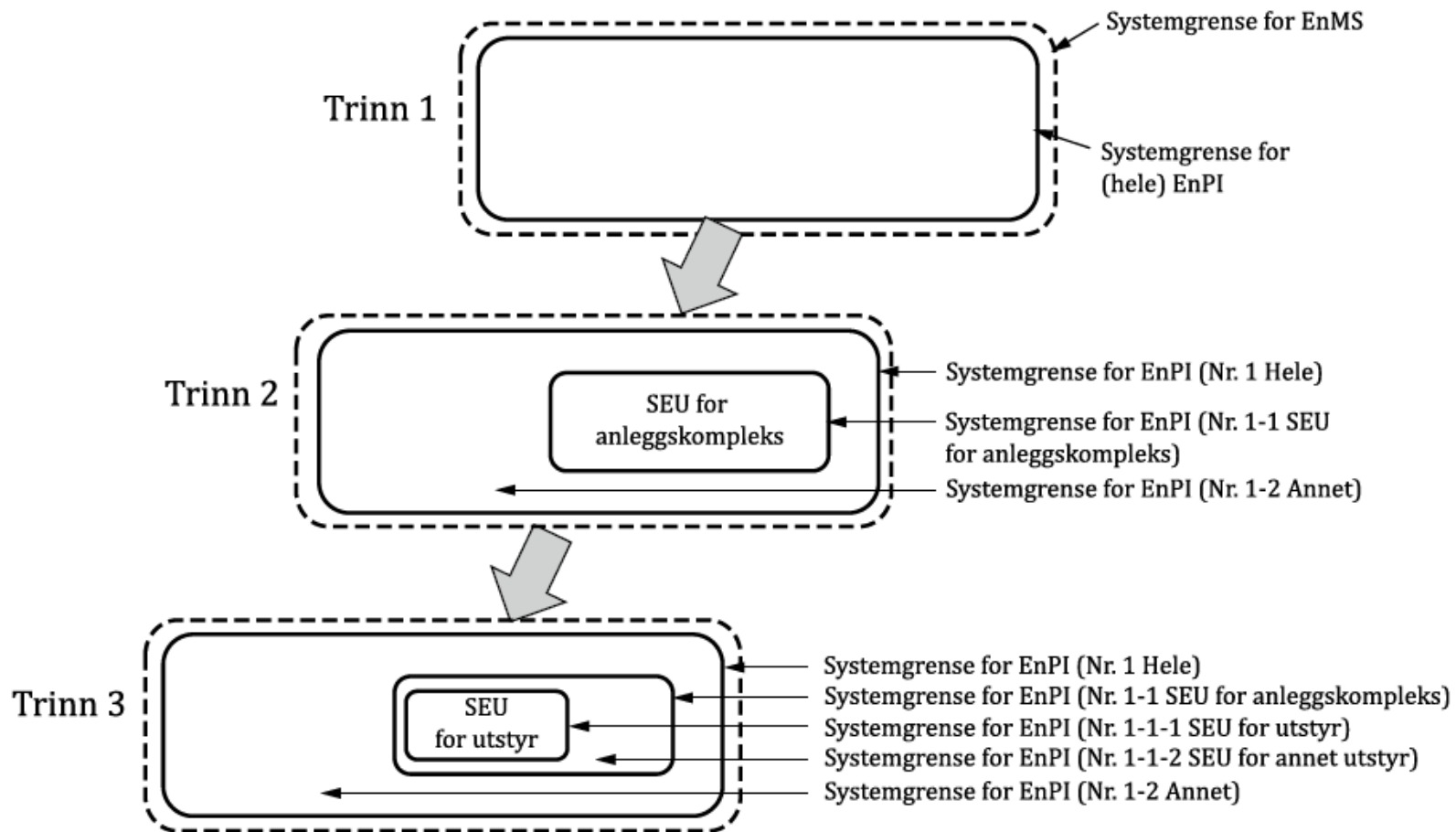
Energiytelsesindikator (EnPI): Mål som brukes til å kvantifisere energiytelse

Basislinjeperiode: Tidsrom som brukes til sammenligning med rapporteringsperioden

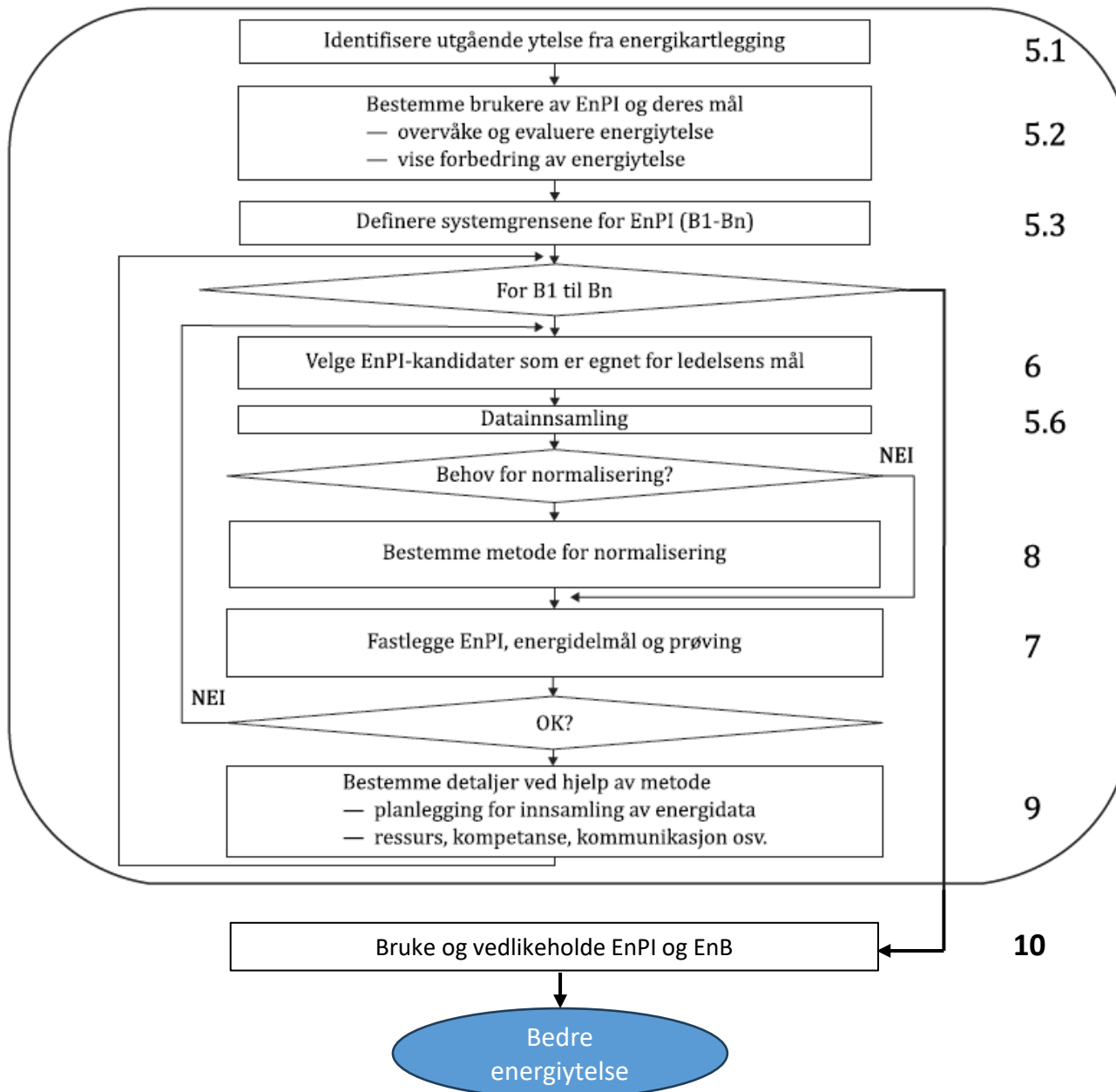
Rapporteringsperiode: Definert tidsperiode valgt for å evaluere energiytelse og forbedring av energiytelse

Kilde: NS-EN ISO 50006 Bruk av basislinjer (EnB - Energy Baseline) og energiytelsesindikatorer (EnPI - Energy Performance Indicator)

Energiytelse (EnPI) på ulike nivå



Kilde: NS-EN ISO 50006 Figur B.1 – Proses med å dele inn systemgrensene for EnPI-er



Etablering av EnPI og EnB steg for steg

- 5.1: Informasjon fra energikartlegging
- 5.2: Bestemme brukere av indikatorer for energiytelse
- 5.3: Definere systemgrensene for energiytelsesindikatorene (EnPI)
- 5.4: Definere og kvantifisere energistrømmer (energi- og massebalanse)
- 5.5: Definere og kvantifisere variabler knyttet til energiytelse
- 5.6: Samle inn data
- 6.0: Bestemme energiytelsesindikator (EnPI)
- 7.0: Fastlegge basislinjer (EnB) for energi
- 8.0: Normalisering
- 9.0: Vedlikehold av EnPI og EnB
- 10 : Overvåkning og rapportering av energiytelse og dokumentasjon av forbedring av energiytelse

Eksempel på anvendelse - 1

Kategori/metode: Ingen relevant variabel

Typiske bruksområder:

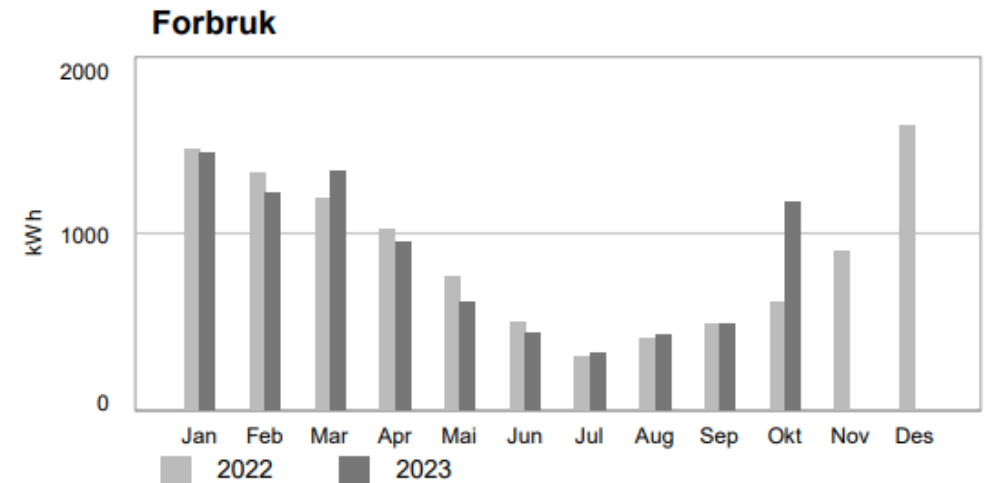
- Måle reduksjon i absolutt forbruk av energi
- Oppfylle krav basert på absolutt energibruk
- Forstå trender i energiforbruket

Eksempel på EnPI:

- Totalt forbruk av elektrisk kraft (kWh)
- Forbruk av fjernvarme til oppvarming (kWh)
- Forbruk av diesel til transport (liter)

Merknad:

- Tar ikke hensyn til variasjoner i produksjon, utetemperatur, transportlengde eller andre relevante variabler
- Praktisk i økonomisk budsjettering og oppfølging



Eksempel på informasjon i faktura fra strømlleverandør

Eksempel på anvendelse - 2

Kategori/metode: Én relevant variabel

Typiske bruksområder:

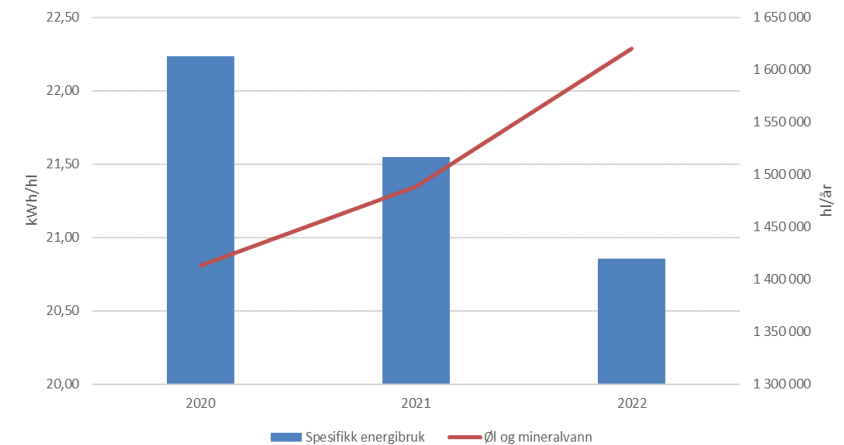
- Energiforbruk i forhold til leveranse (produksjon, oppvarmet areal, transportlengde etc.)
- Overvåke energieffektivitet der det er kun én relevant variabel
- Oppfylle krav i lover og forskrifter basert på energieffektivitet

Eksempel på EnPI:

- kWh/tonn for produksjon
- kWh/m² for oppvarming
- Liter/mil for transport

Merknad:

- Vanlig benyttet metode, men har noen begrensninger
- Grunnlast kan bli ignorert
- Andre relevante variabler kan blir ignorert



Eksempel på EnPI for et bryggeri med én relevant variabel

Eksempel på anvendelse - 3

Kategori/metode: Statistisk modell

Typiske bruksområder:

- Flere relevante variabler som påvirker energibruk
- Grunnlast inngår i energibruk
- Måle virkelig energibesparelse på overordnet nivå

Eksempel på EnPI:

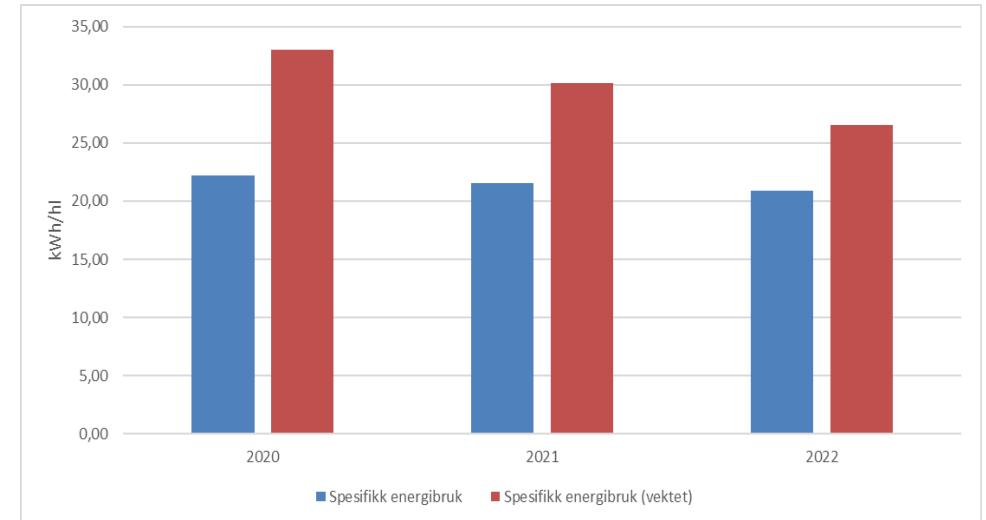
- Energibruk som funksjon av grunnlast og produktmiks
- Energibruk som funksjon av utetemperatur og gjestedøgn
- Energibruk som funksjon av transportlengde og varemengde

Merknad:

- Lineær regresjonsanalyse kan benyttes
- Nedbryting av detaljnivå anbefales for komplekse systemer
- Avhengigheter bør kartlegges

Regresjonsanalyse viser at det er 2,5 ganger så energikrevende å produsere øl som mineralvann.

$$\text{Energibruk: } E = k_1 + k_2 * (P_{\text{øl}} + 2,5 * P_{\text{mineralvann}})$$



Eksempel på EnPI for et bryggeri med én og to relevante variabler

Eksempel på anvendelse - 4

Kategori: Teknisk modell/digital tvilling

Typiske bruksområder:

- Modell utviklet i forbindelse med prosjektering
- Mange relevante variabler
- Produksjonsplanlegging og preventivt vedlikehold

Eksempel på EnPI:

- Digital tvilling og AI/KI
- Bygnings-Integrert Modellering (BIM)
- Transportplanlegging

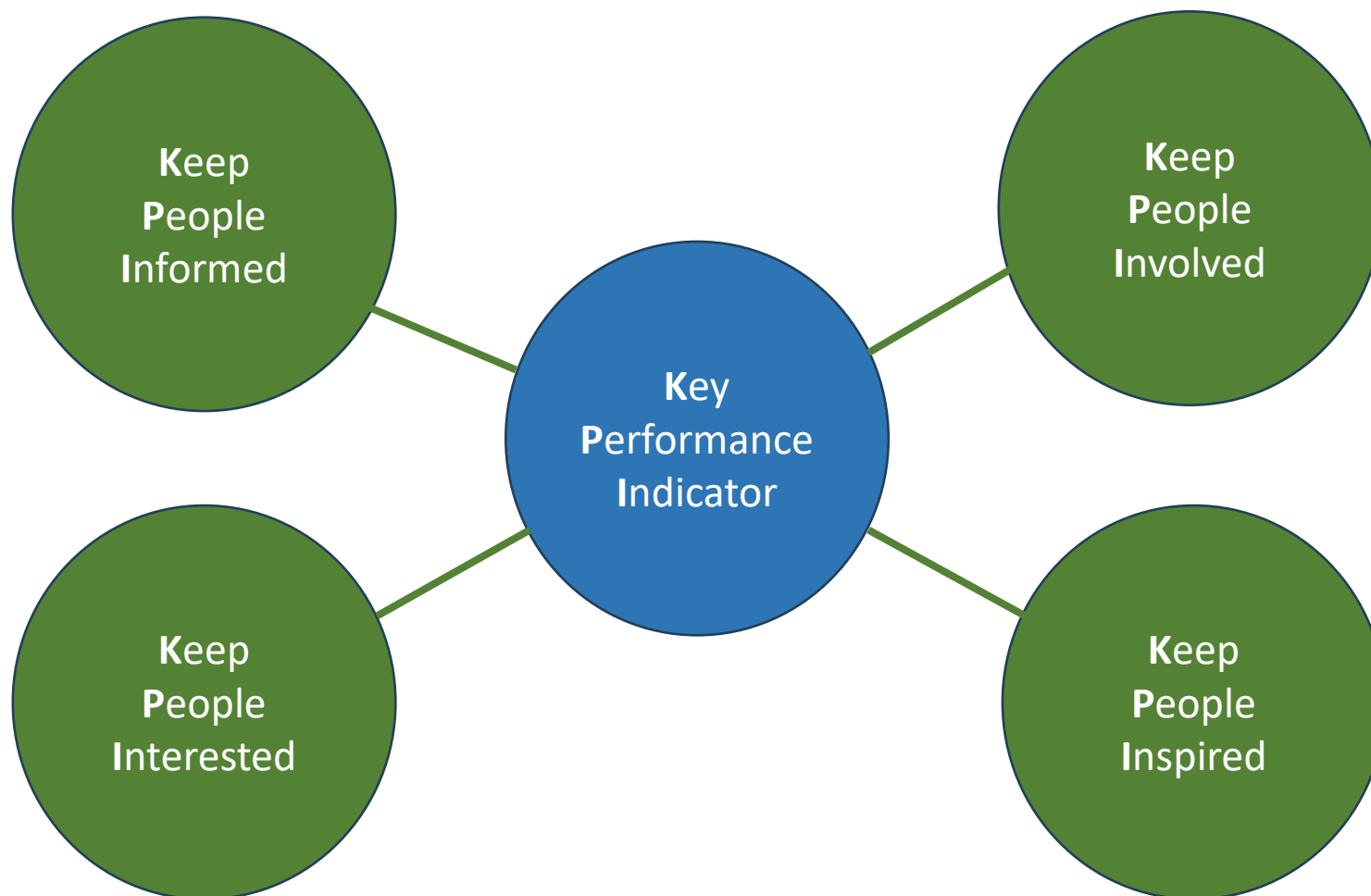
Merknad:

- Nyttig ved analyse av komplekse systemer
- Nyttig i produksjonsplanlegging
- Avhengigheter ikke noe problem



*Eksempel på digital tvilling av en oljeplattform
(Bildekilde: Eugenie.ai)*

Hva er en god EnPI eller KPI?



Takk for oppmerksomheten!

Hans Even Helgerud

E-post: hans.even.helgerud@energi.no

Telefon: 91 80 50 45