

BEREGNING OG DOKUMENTATION AF

ENERGI BESPARELSER

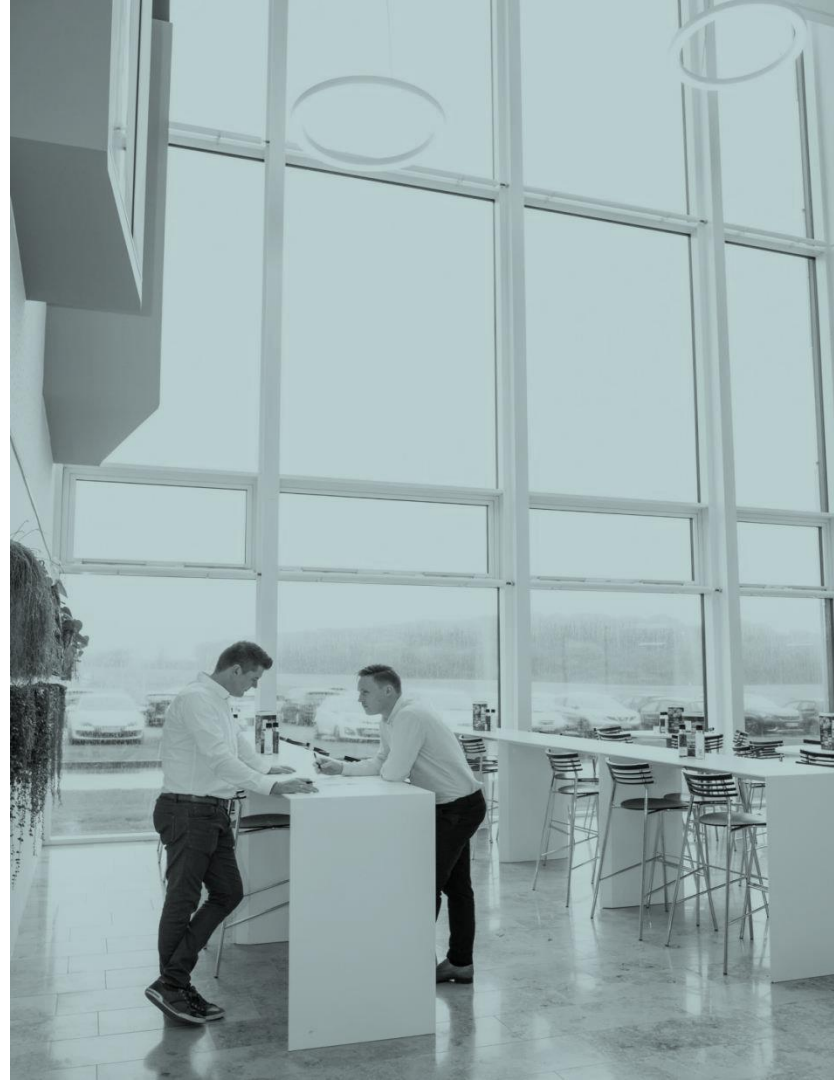
Energiledelsesnetværksmøde

3. april 2025

KONTAKT

Harald Karlsen Rådgivning
+45 30 31 81 40
hk@hkrk.dk
haraldkarlsen.dk

Tænk på miljøet, inden du printer



MÅLING AF ENERGIPRÆSTATION IFLG STANDARDEN (1/4)

Grundlæggende krav

- Energipræstation er et centralt element, som er integreret i begreberne introduceret i standarden, og som skal være med til at sikre effektive og målbare resultater over tid.
- Indikatorer for energipræstation (EnPI'er) og energibaselines (EnB'er) er to indbyrdes forbundne elementer. I standarden er der en række krav, der skal sikre at organisationen kan påvise forbedringer af energipræstationen på en retvisende og troværdig måde.
- Standarden kræver, at løbende forbedring af energipræstationen kan påvises, men definerer ikke niveauer for forbedring, der skal opnås – men organisationen skal kunne vise forbedringer i Energipræstationen

De overordnede mål og energimål (kap 6)

- Standarden stiller en række krav til de overordnede mål og energimål bl.a.
 - Være målbare (hvor det er muligt)
 - Overvåges
- Standarden stiller ikke her krav om hvordan dette gøres men har et derimod krav til at organisationen opstiller en række Indikatorer for energipræstation / KPI'er for Energipræstationen dvs etablering af EnPI og EnB i standarden:
 - EnPI: Skal egner sig til at måle og overvåge dens energipræstation og gør det muligt for organisationen at påvise forbedringer af energipræstationen
 - EnB: Skal etablere baselines og skal medtage variable der påvirker energipræstationen væsentligt
- På overordnet niveau er der dog eksempler på mange forskellige typer EnPI fx total forbrug, simple nøgletal, realiserede besparelse i % mm...

MÅLING AF ENERGIPRÆSTATION IFLG STANDARDEN (2/4)

Væsentlige energiforbrugere (SEU) (kap 6.3)

- Standarden stiller krav om at organisationen kortlægger og udvælger væsentlige energiforbrugere (SEU) – og at organisationen fastslår den aktuelle energipræstation af SEU'erne.
- Standarden angiver ikke hvordan Energipræstationen opgøres men en mulighed er gennem måling. Ved etablering af plan for Energidata skal organisationen netop overveje data / måling "energiforbrug i relation til SEU'er" inkl. variable

Tiltag jf Handlingsplanen (kap 6.2.3)

- Standarden kræver at organisationen udarbejder en handlingsplan og der i denne handlingsplan angives hvordan resultaterne skal evalueres, herunder (de) anvendt(e) metode(r) til verifikation af forbedringer af energipræstationen
- Typisk løses dette krav ved at lave en plan for hvordan den realiserede besparelse for hver enkelt tiltag i handlingsplanen kan opgøres fx via. Måling

Overvågning, måling, analyse og evaluering af EnPI (Energistyring) (kap 9.1.1)

- Standarden stiller en række krav til en løbende opfølgning over overvågning af Energipræstationerne (EnPI)
- I planlægning af dette skal der sikres at en række punkter måles herunder de valgte effektiviteten af handlingsplaner til at nå overordnede mål og energimål, EnPI'er og drift af SEU. Der er også et krav om faktisk kontra forventet forbrug måles!

MÅLING AF ENERGIPRÆSTATION IFLG STANDARDEN (3/4)

Andre krav til måling mm

I standarden er der en række andre krav herunder ”Planlægning af indsamling af energidata”, måling og kommunikation af bl.a. resultater. Under kommunikation er der et krav om at organisationen skal sikre sig at den kommunikation der foretages er pålidelig!

Planlægning af indsamling af energidata (kap 6.6)

Organisationen skal sikre, at centrale karakteristika ved dens drift, der påvirker energipræstationen, identificeres, måles, overvåges og analyseres med planlagte mellemrum. Har organisationen ikke disse data skal den opstille en plan for hvordan den fremadrettet vil sikre disse data – kald det en handlingsplan for data indsamling og måling! Denne handlingsplan skal omfatte

- a) relevante variabler for SEU'er (fx aktivitetsniveau i en kontor bygning og vejrdata, produktionsdata mm)
- b) energiforbrug i relation til SEU'er og organisationen (energimåling af bestemte anlæg, bygninger mm)
- c) driftskriterier relateret til SEU'er (fx setpunkter og aktuelle værdier for fx temperatur, tryk mm)
- d) statiske faktorer, hvis det er relevant (fx antal kvadratmeter)
- e) data angivet i handlingsplaner (således besparelsen for tiltag kan opgøres fx via. måling)

Organisationen skal sikre, at det udstyr, der benyttes til måling af centrale karakteristika, leverer data, som er nøjagtige og repeterbare. Organisationens skal bevare dokumenteret information (se 7.5) om måling, overvågning og andre midler, som sørger for nøjagtighed og repeterbarhed.

MÅLING AF ENERGIPRÆSTATION IFLG STANDARDEN (4/4)

Ledelsens forpligtelser...

Ikke specielt overraskende har ledelsen en række specielle forpligtelser hvoraf flere er rettet imod dokumentation og synliggørelse af besparelser

Topledelsen skal udvise lederskab og forpligtelse i relation til den løbende forbedring af dens energipræstation og EnMS'ets effektivitet ved bl.a. at sikre sig at EnPI(er) repræsenterer energipræstation passende.

Ledelsen skal bl.a. i forbindelse med ledelsens evaluering muligheder for løbende forbedring og eventuelt behov for ændringer af EnMS'et, herunder EnPI(er) eller EnB(er)

Det er således ledelsens ansvar at sikre at de EnPI fx opgørelser over realiserede besparelser er passende



KRAVENE TIL ENPI OG ENB

6.4 Indikatorer for energipræstation (EnPI)

Organisationen skal fastlægge EnPI(er), som:

- a) **egner sig til at måle og overvåge dens energipræstation**
- b) **gør det muligt for organisationen at påvise forbedringer af energipræstationen**

Metoden til fastlæggelse og opdatering af EnPI(er) skal vedligeholdes som dokumenteret information (se 7.5).

Hvis organisationen har data, der indikerer, at relevante variable påvirker energipræstationen væsentligt, skal den overveje sådanne data med henblik på fastlæggelse af egnede EnPI(er).

EnPI(er) skal efter behov revideres og sammenlignes med deres respektive EnB(er).

Organisationen skal bevare dokumenteret information om EnPI-værdier (se 7.5).

6.5 Energibaseline (EnB)

Organisationen skal fastlægge EnB(er) ved hjælp af oplysningerne fra energigennemgangene (se 6.3), idet et passende tidsrum tages i betragtning.

Hvis organisationen har data, der indikerer, at relevante variable påvirker energipræstationen væsentligt, skal den normalisere EnPI-værdierne og de tilsvarende EnB(er)*.

EnB(er) skal revideres i en eller flere af følgende tilfælde:

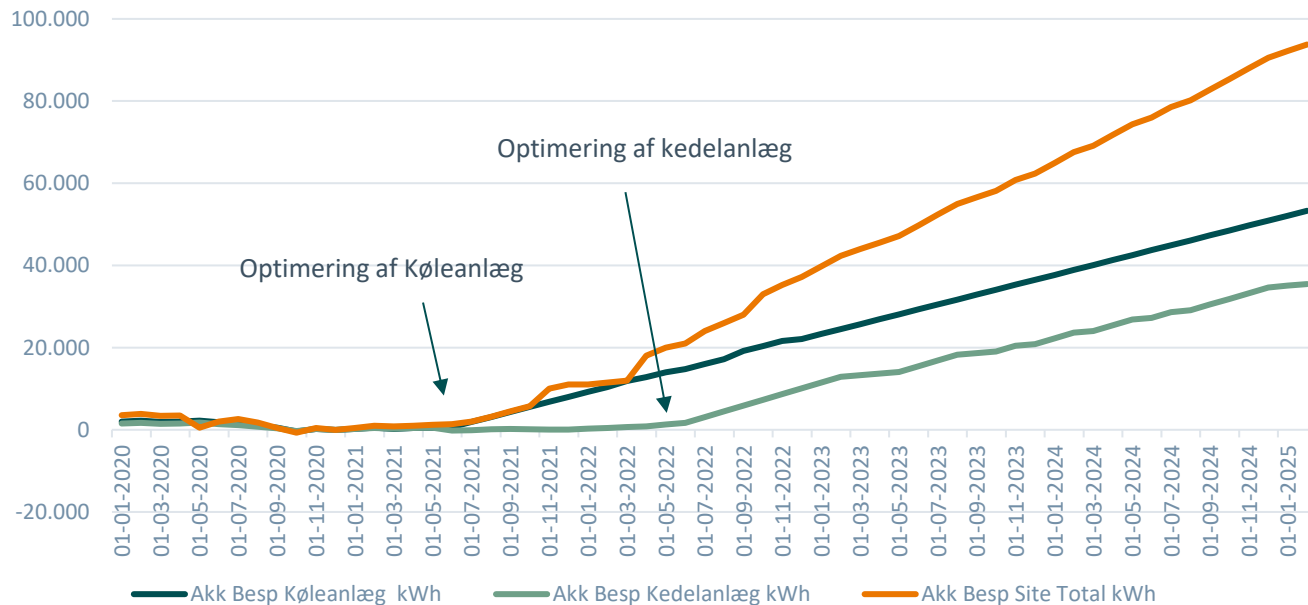
- a) ENPI(er) ikke længere afspejler organisationens energipræstation
- b) der er sket store ændringer i de statiske faktorer
- c) svarende til en på forhånd fastlagt metode.

Organisationen skal bevare information om EnB(er), relevante variable data og ændringer af EnB(er) som dokumenteret information (se 7.5)

*Afhængigt af aktiviteterens art kan normalisering være en simpel justering eller en mere kompleks procedure

EKSEMPEL: BRYGGERI

Akkumuleret besparelse



Virksomheden gennemfører i den betragtede periode tiltag der skal optimere driften på køleanlæg og kedelanlæg.

På begge anlæg er der målere der måler energiforbrug (el, damp samt vand mm)

2020 er baseline år.

Som det ses implementeres tiltagene på køleanlæg i midten 2021. Besparelsen er synlig både målt på site total og køleanlæg.

Det samme gør sig gældende på kedelanlæg

EKSEMPEL: PÅ METODER TIL OPGØRELSE AF BESPARELSER

Energibesparelser kan opgøres og synliggøres på mange måder

- Indirekte opgørelse
 - Trykluft: Beregnet forbrug ud fra målte og loggede driftstimer, drift med belastning, tomgang mm
 - Køleanlæg: Besparelsen opgøres ud fra måling / loggede kondensator tryk/temperatur
 - Rumvarme: Besparelsen opgøres ud fra måling / loggede rumtemperaturer
- Relaterede forbrug
 - Dampanlæg: Dampforbrug kan skønnes ud fra målt kondensatretur retur mængder
- Ad hoc målinger
 - Dropdown test dvs via eksisterende målere
 - Ad hoc målere fx clamp on eller midlertidige bimålere
- Permanente målinger



OPGAVE: NYT BELYSNINGSANLÆG – HVORDAN



Diskuter hvordan besparelsen kan måles og verificeres

HVOR KAN JEG FINDE YDERLIGERE OPLYSNINGER

Der er guidelines herunder hjælpe standarder

- ISO 50.006 Måling af Energi præstation vha. EnB og EnPI
- ISO 17747 - Beregning af energibesparelse
- ISO 17741 - General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects
- ISO 17743 - Energy savings - Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings
- EN 16212 - Energy Efficiency and Savings Calculation, Top-down and Bottom-up Methods

Der findes også en del gratis guideline – især engelsk sprog litteratur

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
17741

First edition
2016-05-01


**General technical rules for
measurement, calculation and
verification of energy savings of
projects**

*Règles techniques générales pour la mesure, le calcul et la vérification
des économies d'énergie dans les projets*

Reference number
ISO 17741:2016(E)

© ISO 2016



 Dansk standard **DS/ISO 50006:2015**
1. udgave
2015-02-17

**Energiledelsessystemer – Måling af
energi præstation ved hjælp af baseline
for energi (EnB) og indikatorer for
energi præstation (EnPI) – Generelle
principper og vejledning**

Energy management systems – Measuring energy
performance using energy baselines (EnB) and energy
performance indicators (EnPI) – General principles and
guidance

DANSK STANDARD
Dansk Standard Association

Ødøbjerg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel: +45 26 96 61 01
Fax: +45 26 96 61 02
dansk.standard@ds.dk
www.ds.dk

© Dansk Standard - Eftertryk uden tilladelse forbudt





ENERGILEDELSE

ANDRE NYHEDER

NYHEDER

Energiledelse, Energi og Klimasynt

- En del virksomheder er nu blevet godkendt til at kunne gennemføre Energi og Klimasynt
- Stadig stor forvirring omkring fortolkning af BEK 761 herunder specielt
 - Hvad er en virksomhed = virksomhedsgruppe
 - Omfangsbestemmelse af Energi og Klimasynt - opgørelse af energiforbrug og CO2e emissioner
 - Hvorfor ikke kortlægge Scope 1 og 2??
 - Offentliggørelse af handlingsplan
- Energi og Klimasynt er ved at blive gennemført i flere virksomheder
- Stærkt stigende interesse i Energiledelse
- **Mange offentlige organisationer er kede af at der ikke stilles krav om Energiledelse til offentlige organer – certificeret energiledelse vil være en klar fordel! (se næste slide)**
- ISO 50100 - Decarbonization — Requirements with guidance for use

Tilskud til SMV virksomheder til

- Implementering af ledelsessystemer
- Klimasynt
- Kompetence udvikling fx Energiledelse [Energiledelseuddannelse ISO 50001 – Energieffektivisering og bæredygtighed | Erhvervshus Nordjylland](#)

ENERGILEDELSE I OFFENTLIGE ORGANISATIONER

Fordele

- Alle niveauer i organisationen bliver involveret i energiarbejdet.
- Certificering giver altid respekt og autoritet – undgår tomme ord og varm luft (sikrer minimum niveau af commitment)
- Over tid får organisationen et fælles sprog om energi
- Over tid får organisationen en bedre fælles billede af proportioner (kaffemaskinen vs. de store energiforbrugere)
- Gennem systematisk og struktureret arbejde kan vi opnå energieffektiv drift (til fordel for kerneforretningen)
- Dokumenteret arbejde som verificeres af eksternt
- Branding / signal til omverdenen (undgår Green washing) om at man aktivt arbejder med at opnå effektive processer, energibesparelser mm

Udfordringer

- I offentlige organisationer har vi ikke særlig god tradition for certificeringsordninger som også omfattes som tungt administrativ system...
- Mindre bundlinje fokus, og dermed mindre fokus på effektivisering og forbedring på den del af udgifterne der ikke er løn
- Offentlige organisationer er for meget i haster-vigtigt kvadranten og derfor er der udfordringer med at få sat tid/ressource af til at forberede noget langvarigt i haster ikke – ikke vigtigt” kvadranten såsom certificeringen
- Der er pt fokus på ”bæredygtighed”, og der er energi tilsyneladende ikke rigtig vigtig i den sammenhæng (selvom vi i forlængelse af Energiforum 2025 nu argumenterer for at grøn omstilling (energi) går hånd i hånd med sikkerhedspolitik)
- Kerneforretningen er i fokus – det er i vores tilfælde forskning og undervisning, og derfor vil energi næsten altid synke ned igennem prioriteringslisten
- Organisationer tror at certificering er et stort tungt monster, men i virkeligheden har vi via alle de i forvejen eksisterende strukturer og organer hele skelettet på plads, allerede inden vi går i gang

ANDRES ERFARINGER MED CERTIFICERET ENERGILEDELSE

Der er lavet en række undersøgelser af virksomheder med certificeret energiledelsessystem der viser fordelene og resultaterne samt udfordringerne med at arbejde med et energiledelsessystem

Year	Company	Country	Benefits (over the improvement period)			
			Total energy cost savings (USD)	Total energy savings (GJ)	Total CO ₂ -e emission reduction (MT)	Improvement of energy performance (%)
2023	Coop Danmark A/S	Denmark	29000000	493200	42000	24% (over 6 years)
	PT Semen Tonasa	Indonesia	16164305	4370972	435864	18.52% (over 4 years)
2022	Grupo Libertad	Argentina	3671800	210690	27520	16.6% (over 3 years)
	PT. ISM Bogasari Flour Mills Tbk	Indonesia	45000	1814	243000	12% (over 2 years)
	Tyndall National Institute	Ireland	152373	7591	510	5.8% (over 3.5 years)
2021	Abastible S.A	Chile	18246	89.56	7.87	1.32% (over 1 year)
	Dubai Municipality	UAE (Al Twar)	679847	20432	3349	30% (over 9 years)
		UAE (Al Manara)	9056	272.178	45	20% (over 1 year)
	JW Marriott Washington, DC	USA	221551	9502	725	7.8% (over 3 years)
Kuala Lumpur Golf & Country Club	Malaysia	1428565	51843	8544	22% (over 7 years)	

It is evident that the adoption of ISO 50001 can help organizations improve their energy efficiency, reduce their carbon footprint, and achieve cost savings while complying with regulatory requirements and meeting stakeholder expectations. From the 78 cases studies of awardees of Award of Excellence in Energy Management and Energy Management Insight Award, benefits of implementing ISO 50001 can be summarized as:

Technical Benefits:

- Energy savings
- Cost savings
- Reduction of GHG emission
- Increased service life of machines and equipment
- Increased productivity
- Increased use of renewable resources

Other Benefits:

- New business opportunities
- Top management support for energy management
- Increased competitiveness
- Employee motivation, skill development and knowledge enhancement
- Strengthened company culture of continuous improvement
- Achieved social responsibility goals
- Compliance with regulations or governmental commitments
- Enhanced marketing value and company image

KONTAKT

Harald Karlsen Rådgivning

+45 30 31 81 40

hk@hkrk.dk

haraldkarlsen.dk



**HARALD
KARLSEN**
RÅDGIVNING