



Energistyrelsen

Vejledning til cost benefit metode til vurdering af anvendelse af EE1st

30. september 2025

Rapport: Vejledning til cost benefit metode til vurdering af anvendelse af EE1st

Dato: 30.09.2025

Version: Endelig

Udarbejdet af: Emma Parslov, Viegand Maagøe
Michael Munk Sørensen, Viegand Maagøe
Astrid Estrup Enemark, Viegand Maagøe

Udarbejdet for: Energistyrelsen

Kvalitetssikret af: Carsten Glenting

Godkendt af: Astrid Estrup Enemark

VIEGAND MAAGØE A/S

SJÆLLAND
Hovedkontor
Nørre Søgade 35
DK 1370 Copenhagen K
Danmark

T: 33 34 90 00
info@viegandmaagoe.dk
www.viegandmaagoe.dk

CVR: 29688834

JYLLAND
Kalkværkvej 1, 4. sal.
8000 Aarhus C

Indhold

1	Indledning.....	3
1.1	Baggrund	3
1.2	Formål	3
1.3	Vejledningens opbygning.....	6
2	Anvendelsesområder.....	6
2.1	Hvornår er vejledningen relevant?	6
2.2	Aktører	7
2.3	Beslutningstyper	8
3	Analyseprincip	12
3.1	Vurder, om EE1st er relevant for din beslutning	12
3.2	Energieffektiviseringstiltag	14
3.3	Fastlæggelse af referencescenariet	16
3.4	Vurdering af alternative projektsценарier.....	18
3.5	Vurder beslutningen ift. energieffektivitet og negative påvirkninger	19
4	Beregningsmæssige forudsætninger.....	19
4.1	Forudsætninger til den samfundsøkonomiske analyse	19
5	Eksempler: Sådan bruges vejledningen.....	21
5.1	Eksempel 1: Klima- eller varmeplan for kommune / forsyningsselskab	21
5.2	Eksempel 2: Investeringsbeslutning af privat aktør i industrien	24
5.3	Eksempel 3: Transportsektorens energieffektivitet	27
	Bilag A: Detaljeret eksempel - Energirenovering af bygningsmassen	29

1 Indledning

1.1 Baggrund

Der er mange fordele ved at anvende energien effektivt. Det kan bl.a. bidrage til at:

- reducere energipriser og energiomkostninger for husholdninger og virksomheder, hvilket styrker konkurrenceevnen
- mindske behovet for ny elproduktionskapacitet
- sænke omkostninger forbundet med lagring, transmission og distribution
- forbedre energisikkerhed ved fx at reducere behovet for import af fossile brændsler
- understøtte udfasningen af fossile energikilder og bidrage til den generelle klimaindsats

Energieffektivitet spiller en rolle i alle sektorer, og derfor er der behov for at sikre, at energien anvendes så effektivt som muligt i dem alle.

Princippet om energieffektivitet først (Energy Efficiency First, EE1st) er en grundlæggende del af EU's energipolitik. Det betyder, at energieffektivisering altid bør overvejes som en mulig løsning, før man investerer i ny energiproduktion, -infrastruktur eller andre typer af projekter, som vil påvirke udbud eller efterspørgsel på energi. Hvis en energieffektiv løsning er teknisk mulig og omkostningseffektiv, bør den prioriteres over andre løsninger.

EE1st er forankret i EU-lovgivningen, herunder i forordningen om forvaltning af energiunionen og klimaindsatsen (EU) 2018/1999 og det omarbejdede energieffektivitetsdirektiv (EU) 2023/1791 (herfra benævnt EED). Direktivet pålægger medlemslandene en forpligtelse til at sikre, at energieffektiviseringsløsninger tages i betragtning i forbindelse med relevante politiske, planlægnings- og investeringsbeslutninger vedrørende energisystemer og sektorer i og uden for energisektoren.

Som led i denne forpligtelse skal EU's medlemslande fremme anvendelsen af cost-benefit-metoder, der gør det muligt at foretage en bred og korrekt vurdering af energieffektive løsningsalternativer. I EED lægges der vægt på, at cost-benefit analyser (CBA) bør udvikles systematisk og være baseret på ajourførte oplysninger om energipriser og inkludere scenarier for ændrede priser som følge af udvidelsen af EU's kvotesystem.¹ Metoderne skal inddrage bredere effekter, herunder miljømæssige, økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser, og dermed give et helhedsorienteret beslutningsgrundlag.

Med afsæt i dette behov har Energistyrelsen i samarbejde med myndigheder i de øvrige nordiske lande udviklet en cost-benefit-metode, der kan understøtte beslutningsprocesser, hvor EE1st kan inddrages. Vejledningen stilles til rådighed af Energistyrelsen, men det er frivilligt at benytte metoden, så længe det på anden vis kan dokumenteres, at energieffektivisering er blevet overvejet som en del af beslutningsgrundlaget.

1.2 Formål

Formålet med den nye cost benefit-metode er at operationalisere EE1st i en nordisk kontekst og sikre, at princippet anvendes aktivt og konsistent i relevante beslutninger. Vejledning præsenterer derfor en praktisk metode til at vurdere energieffektiviseringstiltag i overensstemmelse med EE1st og dermed understøtte implementeringen af artikel 3 i EED.

¹ EED præambel (19)

Vejledningen er udformet, så den kan anvendes af både fagfolk med erfaring i samfundsøkonomiske analyser, politiske beslutningstagere samt aktører uden økonomisk baggrund som fx private projektere. Vejledningen skal gøre det muligt at integrere EE1st systematisk i fremtidige politiske, planlægningsmæssige og investeringsrelaterede beslutninger.

1.2.1 **Typen af cost-benefit analyser**

En cost-benefit analyse er en analyse, som sammenstiller alle omkostninger og alle gevinster ved et tiltag med henblik på at vurdere, om tiltaget er fordelagtigt at gennemføre.

Der skelnes ofte mellem en samfundsøkonomisk og en budget- / selskabsøkonomisk cost-benefit analyse.

Den samfundsøkonomiske analyse:

- er relevant for offentlige myndigheder
- omfatter alle effekter ved et tiltag, uanset hvem de påvirker (fx omkostninger og gevinster for de berørte aktører samt alle samfundseffekter som fx miljø og klimaeffekter)

Den selskabsøkonomiske analyse:

- er relevant for private virksomheder
- omfatter kun virksomhedens eller organisationens egne omkostninger og gevinster ved et tiltag

For mere udførlige beskrivelser henvises til de nationale vejledninger, som beskrives i næste afsnit.

En cost-benefit analyse kan medtage forskellige typer af effekter. Det er en generel udvikling, at nationale vejledninger i cost-benefit analyser til samfundsøkonomiske analyser i stigende grad medtager flere typer effekter. Det betyder, at cost-benefit analyser ikke kun medtager forhold, som har en markedspris, men også mere miljømæssige og sociale forhold. Vejledninger i cost-benefit analyser eller i samfundsøkonomiske analyser beskriver, hvordan de forskellige typer af effekter kan værdisættes og medtages i analysen.

1.2.2 **Nationale cost-benefit og samfundsøkonomiske vejledninger i de nordiske lande**

I de nordiske lande findes allerede en række etablerede vejledninger til gennemførelse af cost-benefit analyser, som bruges til at vurdere konsekvenserne af forskellige offentlige tiltag, investeringer og lovforslag. Disse vejledninger dækker typisk bredt og er målrettet generelle samfundsøkonomiske vurderinger, der omfatter økonomiske, miljømæssige og i nogen tilfælde også sociale effekter.

Vejledningerne omfatter kun i begrænset omfang de bredere effekter af energieffektivisering, som EE1st foreskriver.

Danske CBA-vejledninger

- Finansministeriets vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger (2023)² – fastlægger overordnede principper for vurdering af offentlige tiltag og investeringer.
- Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets Metodevejledning til klima- og samfundsøkonomiske beregninger (2023)³ – har et særligt fokus på klimaeffekter og klimapolitik.
- Energistyrelsens Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet (2021)⁴ – anvendes til vurdering af energiprojekter og -politikker.

² [Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, Finansministeriet \(2023\)](#)

³ [Metodevejledning til klima- og samfundsøkonomiske beregninger, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet \(2023\)](#)

⁴ [Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen \(2021\)](#)

- Transportministeriets Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på transportområdet (2015)⁵ – anvendes til samfundsøkonomisk vurdering af transportprojekter.

Norske CBA-vejledninger

- "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (2024)" fra Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) – national reference for udførelse af samfundsøkonomiske vurderinger kan anvendes på et bredt udsnit af offentlige investeringer og tiltag og ikke kun på energiområdet.
- Sektorspecifikke vejledninger, blandt andet inden for energiforsyning⁶, der supplerer den generelle metode.

Svenske CBA-vejledninger

Sverige har organiseret sin metodeudvikling gennem sektorspecifikke myndigheder:

- "Samhällsekonomisk analys i miljömålsarbetet – en guide för länen (2024)"⁷ – understøtter vurderinger af miljøpolitikker.
- Trafikverkets Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn (2024)⁸ – beskriver beregningsmetoder og giver anbefalede referenceværdier, der skal anvendes i vurderinger af transportprojekter

Finske CBA-vejledninger

- "Guidelines for Impact Assessment in Law Drafting (2023)"⁹ – anvendes til konsekvensvurdering af lovforslag og større investeringer med detaljerede retningslinjer for konsekvensanalyser som en integreret del af lovgivningsprocessen. Omfatter vurdering af økonomiske, miljømæssige og sociale effekter.
- Særsomt vejledning fra det finske transportministerium (2003) findes til vurdering af transportprojekter¹⁰.

1.2.3 Nordisk EE1st-vejledning vs. nationale vejledninger

Den nordiske vejledning for cost-benefit metode vedrørende anvendelsen af EE1st, som præsenteres her, adskiller sig fra de eksisterende nationale retningslinjer ved sit fokus på energieffektivitet. Hvor eksisterende metoder typisk er bredt formulerede og ofte anvendes til at vurdere traditionelle infrastrukturløsninger eller reguleringstiltag, introducerer denne vejledning en systematisk tilgang til at identificere, analysere og værdisætte energieffektiviseringstiltag som en integreret del af den selskabs- og samfundsøkonomiske analyse.

Samtidig lægger vejledningen op til, at cost-benefit analysen ikke alene skal anvendes i den traditionelle energisektor, men også i andre relevante sektorer, hvor beslutninger kan have væsentlig indflydelse på energiforbruget.

Vejledningen fungerer dermed som et konkret og anvendeligt redskab til at operationalisere EE1st i praksis og bidrager til at udfylde et metodisk hul i de eksisterende nationale analysevejledninger.

⁵ [Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet \(2015\)](#)

⁶ [Samfunnsøkonomiske analyser av nettiltak, NVE](#)

⁷ [Samhällsekonomisk analys i miljömålsarbetet – en guide för länen, Länsstyrelserna \(2024\)](#)

⁸ [Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn, Trafikverket \(2024\)](#)

⁹ [Guidelines for Impact Assessment in Law Drafting, Statsrådet, Finland \(2023\)](#)

¹⁰ [Guidelines for the Assessment of Transport Infrastructure Projects in Finland, Ministry of Transport and Communications \(2003\)](#)

1.3 Vejledningens opbygning

Vejledningen er tiltænkt at kunne anvendes bredt til, hvordan man kan tænke EE1st ind i vurdering af en beslutningsproces som et politisk tiltag, planlægningsproces eller investeringsprojekter på tværs af forskellige sektorer. Den generelle vejledning er suppleret med konkrete eksempler og en skridt for skridt gennemgang for at give en forståelse for, hvad man skal tage med i sin vurdering.

Først beskrives, hvornår og for hvilke aktortyper det vil være relevant at anvende vejledningen. Dernæst beskrives det overordnede analyseprincip, og de efterfølgende afsnit gennemgår de enkelte skridt i analysearbejdet herunder typer af energieffektiviserings tiltag, der kan overvejes, hvordan et referencescenarie skal fastlægges og hvordan projektscenariet skal vurderes. Tilslut angives vejledende beregningsforudsætninger og en overordnet beskrivelse af, hvordan cost-benefit metoden kan anvendes på konkrete sektoreksempler.

I bilaget gennemgås et konkret beregningseksempel henvendt til fagfolk, der skal udføre vurderinger af EE1st i praksis.

2 Anvendelsesområder

Dette afsnit fastlægger, hvornår EE1st skal anvendes i beslutningsprocesser. Afsnit 2.1 introducerer tærskelværdier og screeningskriterier, der hjælper med at identificere, om en given beslutning har væsentlig betydning for energiforbruget og dermed er relevant for anvendelse af EE1st. Afsnit 2.2 præsenterer typiske beslutningstyper, hvor EE1st ofte er relevant. Disse beslutningstyper spænder over forskellige sektorer, hvor beslutninger kan have betydelig indflydelse på energiforbruget.

2.1 Hvornår er vejledningen relevant?

Anvendelsen af EE1st afhænger af, om en given beslutning (planlægningsmæssig-, politisk- og/eller investeringsbeslutning) vurderes at have væsentlig betydning for energiforbruget. En beslutning anses ifølge EU-direktivet¹¹ og kommissionens henstilling¹² for væsentlig, hvis én af følgende tærskelværdier er overskredet:

- Økonomisk grænseværdi: Vedrører større investeringsbeslutninger og har som udgangspunkt en grænseværdi på 100 mio. EUR – og for transport 175 mio. EUR.
- Energimæssig grænseværdi: Princippet kan inddrages, hvis tiltaget over dets levetid medfører en ændring i energiforbruget, der overstiger 1 % af det samlede energiforbrug i den sektor, som beslutningen vedrører.

Hvis den økonomiske tærskelværdier er overskredet, skal EE1st indgå i beslutningsprocessen og danne grundlag for den selskabs- og samfundsøkonomiske vurdering jf. EU-direktivet. Den energimæssige tærskelværdi er derimod vejledende.

Denne vejledning er henvendt til disse beslutningssituationer, men anvendelsen er frivillig, så længe det kan dokumenteres, at energieffektive alternativer har været overvejet, som en del af beslutningsgrundlaget.

¹¹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2023/1791 af 13. september 2023 om energieffektivitet og om ændring af forordning (EU) 2023/955 (omarbejdning)

¹² [Kommissionens henstilling \(EU\) 2021/1749 af 28. september 2021](#)

Vejledningen kan desuden være en hjælp i en række beslutninger, hvor investeringsomfanget er mindre end de foreskrevne tærskelværdier, men hvor der er et ønske om at anvende EE1st. Selv i mindre projekter kan en utilstrækkelig grad af energieffektivisering føre til en u hensigtsmæssig ressourceanvendelse fx kan en for lav grad af energieffektivisering føre til unødvendige overinvesteringer i ressourcekrævende VE kapacitet. EE1st er derfor relevant i de fleste beslutninger, og vejledning kan hjælpe aktører ved at sikre, at ressourcer bruges optimalt.

For at afgøre om det er relevant at medtænke energieffektivitet, og hvordan det skal gøres, kan man gå igennem en screening af sin beslutningssituation. Screeningen består af spørgsmål til at vurdere, om energieffektivitet er relevant i forhold til en konkret beslutningsproces. Det anbefales, at man bruger vejledningen først til at screene sin beslutningsproces og dernæst som hjælp til at gennemføre en cost-benefit analyse.

I afsnit 3 præsenteres de foreslåede skridt i analyseprocessen, herunder screening af hvorvidt den specifikke beslutningssituation gør det relevant at bruge vejledningen.

2.2 Aktører

Anvendelsen af EE1st og denne vejledning er relevant for forskellige typer af aktører¹³:

- Ministerier og styrelser
- Regioner
- Kommuner
- Private virksomheder
- Offentligt ejede forsyningsselskaber

For hver aktørgruppe er det relevant at overveje, om EE1st påvirker aktørens beslutninger og i hvilke beslutningssituationer.

2.2.1 Ministerier og styrelser

For aktører i ministerier og styrelser vil EE1st være relevant for alle, som laver politik, der påvirker energiforbrug og energiproduktion enten direkte eller indirekte. Det gælder særligt ministerier med ansvar for:

- Energi- og klimapolitikken
- Boliger og bygninger (og deres energieffektivitet)
- Transportsektoren

Tabel 2.1 og Tabel 2.2 indeholder eksempler på politiske beslutningsprocesser, hvor EE1st bør medtænkes i udarbejdelse af politiske tiltag.

2.2.2 Regioner

For regionerne er EE1st særligt relevant i forbindelse med investeringer og drift af sygehuse samt ved større anlægsprojekter og energirenoveringer af bygningsmassen. Metoden kan også være relevant i flådeplanlægning og strategisk forretningsplanlægning, fx i forbindelse med udfasning af gas eller konvertering til andre energiformer. Derudover har regionerne ansvarsområder inden for kollektiv trafik, forureningsbekæmpelse, vandkvalitet og råstoffer, hvor det ligeledes bør overvejes, om EE1st er relevant i den konkrete beslutningsproces.

¹³ Aktører beskrevet her fokuserer på danske aktører. I øvrige nordiske lande kan andre aktører være relevante.

2.2.3 Kommuner

For kommunerne er det relevant at overveje, hvordan EE1st påvirker kommunen. Det naturlige startpunkt vil være i kommunens klimahandlingsplaner. Kommuners klimahandlingsplaner indeholder typisk alle elementer, hvor der er et energiforbrug. Derfor kan kommunen bruge indeværende vejledning til at vurdere, om og hvor EE1st skal anvendes, når den opdaterer sin klimahandlingsplan i forhold til:

- Energiforbruget inkl. el- og varmekonsumet og effektiviseringspotentialer
- Indsatser på transportområdet
- Vand- og spildevandsforsyning, hvor energioptimering bør være en del af forsyningens investeringsstrategi og plan
- Tiltag som kan fremme energieffektivisering i erhvervene.

Ud over klimahandlingsplaner er også andre planer, som kan påvirke energiforbruget i kommunen relevante.

2.2.4 Private virksomheder

For private virksomheder kan denne vejledning anvendes som en vejledning til overvejelser om investeringer i energieffektivitet og bidrage til at belyse de selskabsøkonomiske effekter for virksomheden.

2.3 Beslutningstyper

Anvendelse af EE1st er med til at sikre, at energieffektivitet systematisk integreres i politikker, planlægning og investeringsbeslutninger så det overvejes om energieffektivisering kan være en del af løsningen, sammen med eller inden man indfører andre tiltag. I dette afsnit beskrives de tre beslutningstyper for at tydeliggøre, hvordan EE1st kan tænkes ind i forskellige beslutningssammenhænge. Listen er ikke udtømmende.

2.3.1 Politiske beslutninger

Politiske beslutninger, hvor det er relevant at overveje energieffektiviseringstiltag, defineres i denne sammenhæng som udvikling, revision og gennemførelse af politikker med betydelig indvirkning på energiforbruget samt lovgivning fastlagt af nationale, regionale og lokale myndigheder. Vejledningen til implementering af energieffektiviseringstiltag i politiske beslutninger adskiller sig fra de to andre beslutningstyper, da der ikke er tale om et specifikt projektiltag.

Politiske beslutninger vedtages typisk af lovgivende eller udøvende myndigheder, herunder Folketinget, ministerier, regionsråd og kommunalbestyrelser. Formålet med politiske beslutninger er ofte at fastsætte rammer, skabe incitamenter eller sætte retning for samfundets udvikling, herunder energiforbrug og omstilling. De har typisk en bred, normgivende karakter og kan enten være bindende, såsom lovgivning og bekendtgørelser, eller vejledende, såsom strategier og programmer.

Når energieffektivisering tænkes ind i politiske beslutninger, har det potentiale til at:

- Reducere det samlede energibehov i samfundet
- Mindske behovet for investeringer i ny energinfrastruktur
- Understøtte klimamål og forsyningssikkerhed
- Bidrage til social balance gennem lavere energiregninger og målrettede tilskud

Politiske beslutninger kan relateres til energieffektivitet på følgende måder:

- Beslutninger som direkte retter sig mod at fremme energieffektivitet (Tabel 2.1)
- Beslutninger som kan påvirke eller påvirkes af incitamentet til energieffektivitet (Tabel 2.2)
 - Beslutninger om ændringer/udvidelse af energiproduktionskapacitet og transmission/distribution af energi

- Andre beslutninger som kan påvirke incitamenter til energieffektivitet

Tabel 2.1 Politiske beslutninger, som aktivt understøtter EE1st

Type politisk beslutning	Beskrivelse / eksempler
Finansierungsordninger	Tilskud, støttepuljer, skattefradrag og grønne lån til energirenovering, energieffektivt udstyr, mv.
Regulering af energimarkedet	Prisregulering, tariffer, incitamenter for fleksibilitet, dynamiske elpriser, netadgangsregler
Standarder og normer	Bygningsreglement, krav til apparaters energieffektivitet, køretøjsstandarder
Energi- og CO ₂ -afgifter	Afgifter på fossile brændsler, lavere afgifter på el, differentierede bilafgifter
Informations- og bevidstgørelsestiltag	Kampagner, rådgivning, energimærkning, oplysningskrav
Planlægningsværktøjer og analyser	Krav om samfundsøkonomiske analyser, cost-benefit-analyser med energibesparelser som alternativ
Lovgivning om energiinfrastruktur	Regler for netudbygning, krav til netplaner, overvejelse af EE før ny kapacitet
Offentlige indkøb og udbud	Krav til energieffektivitet i indkøb af bygninger, køretøjer, udstyr mv.
Skattepolitik og grønne investeringer	Skattemæssige incitamenter, fx subsidier til energieffektive løsninger

Eksemplerne i Tabel 2.1 er ikke udtømmende, men er et godt værktøj til at begynde at overveje, hvordan man kan indtænke energieffektivisering i politiske beslutninger. Tiltag, rettet mod specifikke samfundshensyn, kan imidlertid have en negativ effekt på energieffektiviteten eller energiforbruget – fx tiltag, der indirekte eller direkte støtter forbrug som varmechecks eller sænkning af afgifter. Der bør her foretages en afvejning af de forskellige hensyn.

Det er også relevant at medtænke energieffektivitet i udvikling af politikker på andre områder, hvor det ikke er energi eller klima, som er i fokus. Nedenstående tabel giver nogle eksempler på denne type af politiske beslutningssituationer.

Tabel 2.2 Politiske beslutninger som indirekte kan påvirke eller påvirkes af EE1st

Type politisk beslutning	Beskrivelse / eksempler
Transport politik	Transportpolitiske tiltag kan påvirke transportomfanget, valg af transportmiddel eller valg af selve transportkøretøjet – og dermed energiforbruget til transport.
Regulering af vandsektoren	Vandsektorens rammevilkår kan påvirke i hvilket omfang der er incitament og muligheder for, at vandsektoren kan investere i energieffektivitet.
Regulering af andre sektorer	Alle sektorer, hvor rammevilkårene påvirker omfanget af investeringer i energieffektivitet.

Andre typer beslutninger	Eksempelvis skatte og afgiftspolitikker (som ikke direkte er energi og klimarelaterede).
--------------------------	--

For beslutninger, som mere indirekte enten kan påvirke eller påvirkes af incitamentet til energieffektiviseringer, er det vigtigt at identificere disse mulige påvirkninger (se afsnit 3.5). Baseret på disse overvejelser medtages energieffektivisering i politikanalysen, hvis relevant.

2.3.2 Planlægningsbeslutninger

Planlægningsbeslutninger, hvor det er relevant at tænke energieffektivisering ind først, omfatter typisk strategiske og ofte langsigtede beslutninger, der vedrører energisystemets udvikling samt beslægtede sektorer som byggeri, transport og infrastruktur.

Disse beslutninger handler om at fastlægge overordnede retninger, udviklingstendenser og prioriteringer, herunder vurdere forskellige teknologiske og systemiske løsninger - både inden for og uden for selve energisektoren. Energieffektivisering bør her overvejes som et alternativ eller supplement til nye investeringer i forsyning og infrastruktur. Det drejer sig især om planlægningsprocesser, der tilrettelægger fremtidige aktiviteter, og som enten direkte påvirker energisystemet eller har afledte konsekvenser for energibehovet, fx via byudvikling, mobilitet, industriplacering eller kapacitetsbehov. Planlægningsbeslutninger træffes på alle niveauer og kan både ligge hos offentlige såvel som private aktører:

- Offentlige myndigheder, fx kommuner der udarbejder strategiske varmeplaner eller kommuneplaner
- Private aktører, fx industrivirksomheder der planlægger øgning af fremtidig produktionskapacitet eller energibehov

Eksempler på planlægningsbeslutninger, hvor der kan indtænkes energieffektiviseringstiltag er:

- Nationale energi- og klimaplaner
- Netudviklingsplaner for el og gas
- Kommunale klimaplaner
- Kommunale køle- og varmeplaner samt lokalplaner
- Transportinfrastrukturplaner
- Strategisk bygnings- og ejendomsplanlægning i virksomheder

Tabel 2.3 Planlægningsprocesser, hvor det kan være relevant at forholde sig til EE1st

Type planlægningsproces	Beskrivelse / eksempler
Integrerede nationale energi- og klimaplaner	NECP'er (National Energy and Climate Plans) ifølge artikel 3 i EU-forordning 2018/1999. Omfatter energibesparelsesmål, forsyningssikkerhed, vedvarende energi og energieffektivitet.
Netudviklingsplaner	Udviklingsplaner for el- og gasinfrastruktur, der skal analysere alternativer som energieffektivisering og fleksibilitet frem for ny netkapacitet. Mulighed for reduktion af spidslastreduktion.
National transportplanlægning	Fremme energieffektive køretøjer og brændstoffer; overgang til kollektiv trafik; elektrificering og ruteoptimering; støtte til mobilitetsadfærd.
Bæredygtige mobilitetsplaner for byer (SUMP)	Fremme aktiv transport (cykling, gang); etablering af elbusser og deletransport; arealplanlægning der reducerer transportbehov; samspil med energiplanlægning.

Lokal varme- og transportplanlægning	Udnyttelse af overskudsvarme; lavtemperatur-fjernvarme; krav om energieffektive bygninger i nye områder; sektorkobling el/varme/transport. Indregning af EE som en naturlig del af udviklingen; justering af prognoser, så de ikke overvurderer fremtidigt behov pga. overset besparelspotentiale.
Strategisk forretningsplanlægning	Virksomheders energistrategier og investeringsbeslutninger, fx for at reducere energiforbrug og CO ₂ , optimere produktion og sikre energieffektiv drift.
Ejendoms- og bygningsplanlægning	Planlægning af energirenoveringer, driftsoptimering, arealudnyttelse og indeklima i bygningsporteføljer – både private og offentlige aktører.
Flådeplanlægning (køretøjer og transportmidler)	Planlægning af virksomheders transportløsninger, herunder overgang til elbiler, ruteoptimering og reduceret energiforbrug i logistik og mobilitet.
Andre typer af planlægning	Byudvikling (for eksempel plan for et nyt byområde).

Ovenstående tabel er ikke udtømmende, men er en inspiration til at vurdere, hvorvidt ens planlægningsbeslutning skal indeholde energieffektiviseringstiltag.

Et solidt planlægningsgrundlag er afgørende, men det kræver også, at man identificerer energieffektivisering som et muligt alternativ til øget energibehov og nye infrastrukturinvesteringer. Potentialet i planlægningsfasen er derfor betydeligt.

2.3.3 Investeringsbeslutninger

Større investeringsbeslutninger defineres som forpligtelse til specifikke, individuelle projekter. Relevante investeringsbeslutninger kunne være store projekter inden for infrastruktur og energisystemer som fx:

- Anlægsprojekter med høje investeringsomkostninger, højt energiforbrug eller energipåvirkning fx byggeri, havne, datacentre mv.
- Energirelateret infrastruktur fx transmissions- og distributionsnet, lagring, brintinfrastruktur mv.
- Offentlige og private investeringer i bygninger, industri, transport mv.
- Projekter, hvor der kan være energieffektive alternativer, som kan reducere behovet for selve investeringen (fx energibesparelser, fleksibilitet, sektorkobling, mv.)

Ved større investeringsbeslutninger skal det undersøges, hvorvidt det er muligt gennem energieffektiviseringstiltag at reducere efterspørgslen eller udbuddet, at opnå det ønskede mål, fx at opfylde et bestemt energibehov. Det er vigtigt at undersøge dette, inden man går til projektforslag om en større investering, da det sikrer, at EE1st anvendes.

Med afsæt i ovenstående eksempler giver Tabel 2.4 en oversigt over typer af investeringer, hvor det kan være relevant at forholde sig til EE1st.

Tabel 2.4 Investeringstyper, hvor det kan være relevant at forholde sig til EE1st

Type investering	Beskrivelse / eksempler
Infrastrukturprojekter (både energi og transport)	Fleksibilitet i efterspørgsel, renovering af bygningsmasse, kollektiv trafik, omstilling af flåde til energieffektive alternativer. Investeringer i transmissions- og distributionsnet for elektricitet og fjernvarme.

Vedvarende energianlæg	Korrekt estimering af behov for store havvindmøller, solcelleparker, biogasanlæg, mv.
Byggeprojekter	Nye bolig- og erhvervsbyggerier, byudviklingsprojekter, energirenoveringer, brug af ældre boligmasse ved opgradering
Transportinfrastruktur	Behov for motorveje, jernbaner, lufthavnsudvidelser
Industriel infrastruktur	Store procesanlæg, køleanlæg, datacentre, mv. og anvendelse af varme herfra
Offentlige investeringsprojekter	Indkøb af bygninger, udstyr, offentlige transportløsninger
Energilagring	Batterier, pumpelagre, termisk lagring
Sektorkoblingsprojekter	Integration af el, varme, transport og brint

3 Analyseprincip

Ved anvendelse af EE1st skal man overveje energieffektivitet systematisk og på lige fod med andre konventionelle løsninger i alle relevante beslutningstyper. Det betyder, at man i beslutningsprocessen sikrer, at energieffektivitet indgår som et aktivt alternativ i den privat- og samfundsøkonomiske analyse. Det er essentielt, at den alternative energieffektivitetsløsning, som man overvejer og analyserer, kan opnå samme formål som den oprindelige beslutning.

Denne vejledning bygger videre på den tilgang, der allerede anvendes i bl.a. Energistyrelsens, Finansministeriets og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriets metodevejledninger, som beskrevet i afsnit 1.2. Fælles for disse er, at der opstilles et referencescenarie, som danner udgangspunkt for vurdering af projekialternativer.

I denne vejledning introduceres EE-referencen som en særlig type referencescenarie, hvor både energibehov og nettoomkostninger er opdateret med alle relevante og samfundsøkonomisk rentable energieffektiviseringstiltag.

EE-referencen fungerer herefter som baseline for vurdering af konventionelle løsninger, herunder investering i ny kapacitet eller infrastruktur.

3.1 Vurder, om EE1st er relevant for din beslutning

Begynd med at afklare, om beslutningstypen er politisk, planlægningsmæssig eller investeringsrelateret (se afsnit 2.3.1-2.3.3). Vurder, hvilken sektor beslutningen vedrører, og hvad der er beslutningens formål og ramme.

Herefter afhænger processen i henhold til EE1st af beslutningssituationen afbilledet i Figur 3-1.

Beslutningssituationer

Der skelnes mellem tre beslutningssituationer:

Beslutningssituation 1: Handler direkte om at fremme energieffektivitet

Beslutningen handler om efterspørgselssiden (energiforbruget) og handler hermed direkte om energieffektivitet. Det er for eksempel beslutninger om at energirenovere bygninger eller lave energioptimering i en virksomhed. Her kan eksemplerne i afsnit 5 bruges som inspiration til cost-benefit analysen.

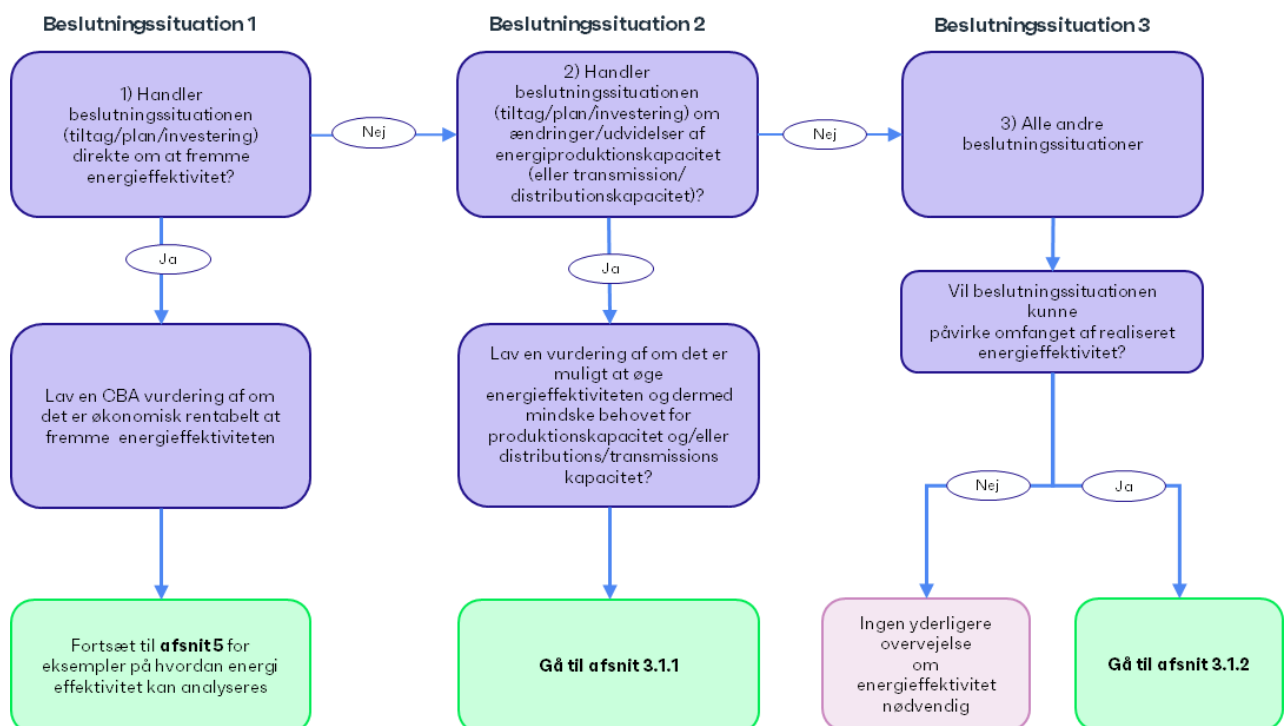
Beslutningssituation 2: Handler om energiproduktion, -transmission og -kapacitet.

Beslutningen handler om udbudssiden (produktion, transmission eller distribution af energi). Et eksempel er en kommunal varmeplan. Følg de tre trin beskrevet i afsnit 3.1.1.

Beslutningssituation 3: Kan indirekte handle om energi

Beslutningen handler ikke direkte om energiefterspørgsel eller energiudbud, men kan have indirekte effekter på energieffektivitet. Hertil hører også beslutninger, som indirekte påvirker udbudssiden. To eksempler er udvikling af en lokalplan for et nyt byområde med betydning for det fremtidige energiforbrug eller at sænke skatter og afgifter. Følg trinene i afsnit 3.1.2.

Figur 3-1 Screening af, om EE1st er relevant for en given beslutning



3.1.1 Beslutningssituation 2: Energiproduktion, -transmission og -kapacitet

For beslutninger af denne type følges tre trin:

Trin 1: Identificér relevante energieffektiviseringstiltag

Kortlæg, hvilke typer energieffektiviseringstiltag, der er relevante alternativer i konteksten:

- Slutanvendelsesbesparelser
- Efterspørgselsstyring og fleksibilitet
- Effektiv energiomdanning, transmission og distribution
- Transportsektorens energiforbrug og effektivitet

Beregn de privat- og samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster ved de identificerede tiltag. Se uddybning i afsnit 3.2.

Trin 2: Opstil et energieffektiviseret referencescenarie (EE-referencen)

Opstil et referencescenarie, hvor energibehov og omkostninger er opdateret med relevante energieffektiviseringstiltag, enten fordi de følger af gældende lovgivning og ordninger, eller fordi de er vurderet som samfundsøkonomisk eller selskabsøkonomisk rentable.

Se uddybning i afsnit 3.3.

Trin 3: Sammenlign med relevante alternative løsninger

Gennemfør en cost-benefit analyse, hvor EE-referencen holdes op mod relevante konventionelle scenarier, og vurder, hvilken løsning der er mest økonomisk fordelagtig. Den økonomiske beregning starter med en projekt- eller selskabsøkonomisk cost-benefit analyse. For alle offentlige myndigheder og selskaber vil det være relevant at lave en samfundsøkonomisk beregning, mens det for private aktører er frivilligt, om de vil supplere den selskabsøkonomiske analyse med en samfundsøkonomisk vurdering. Se uddybning i afsnit 3.4.

3.1.2 Beslutningssituation 3: Kan indirekte handle om energi

For beslutninger af denne type følges tre trin:

Trin 1: Identificér om beslutningen påvirkes af omfanget af forventet energieffektivitet

For beslutninger, som indirekte kan påvirke energieffektiviteten, er det ikke sikkert, at EE1st er relevant at bringe i spil. Det skal derfor vurderes. Det gør man ved at stille sig selv spørgsmålet:

Vil beslutningen påvirke incitamenter til energieffektivitet?

Trin 2: Identificér om påvirkninger kan reduceres eller undgås

Hvis svaret er ja, er det næste skridt at identificere, om eventuelle påvirkninger kan eller bør reduceres eller undgås ved alternative beslutninger.

Et eksempel på denne type beslutning kunne være ændringer i skatter og afgifter, som kunne ændre på det økonomiske incitament til at gennemføre energieffektiviseringer. For at vurdere beslutningen identificeres, hvilke husholdninger og virksomheder som påvirkes, og om beslutningen ændrer på det økonomiske incitament til at gennemføre energieffektivisering.

Se uddybning i afsnit 3.5.

Trin 3: Sammenlign alternativer med forskellig energieffektivitet

Når der er opstillet alternativer, som opnår samme formål, men med reduceret negativ påvirkning af energieffektivitet, sammenlignes de i en cost-benefit analyse med den oprindelige beslutning (fx skatte eller afgiftstiltag). På den baggrund vurderes, hvilken løsning der er mest økonomisk fordelagtig. Den økonomiske beregning starter med en projekt- eller selskabsøkonomisk cost-benefit analyse. For alle offentlige myndigheder og selskaber vil det være relevant at lave en samfundsøkonomisk beregning, mens det for private aktører er frivilligt, om de vil supplere den virksomhedsøkonomiske analyse med en samfundsøkonomisk vurdering.

I de næste afsnit 3.2 til 3.5 følger en detaljeret beskrivelse af de konkrete metoder til at gennemføre de ovenfor beskrevne trin.

3.2 Energieffektiviseringstiltag

Energieffektivisering kan overordnet opdeles i fire kategorier, som bør vurderes systematisk:

- a) Slutanvendelsesbesparelser
- b) Efterspørgselssiden og fleksibilitet
- c) Effektiv omdannelse, transmission og distribution
- d) Transportsektorens energiforbrug og effektivitet

Kategorierne a), b) og d) relaterer sig primært til efterspørgselssiden, mens c) vedrører udbudssiden.

En helhedsorienteret vurdering i en beslutningsproces forudsætter, at man ser på muligheder inden for alle fire kategorier, så energieffektivisering reelt kan prioriteres før investeringer i øget kapacitet, hvor dette er samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt.

3.2.1 Slutanvendelsesbesparelser

Slutanvendelsesbesparelser omfatter primært elforbrug, varme og procesenergi.

For **elforbruget** er der følgende typer af besparelser, som er relevant:

- Husholdninger:
 - Energieffektivitet af alle typer af el-forbrugende apparater
 - Brugeradfærd i forbindelse med brug af elforbrugende apparater (se afsnit 3.2.2 om efterspørgselsfleksibilitet)
- Erhverv:
 - Serviceerhverv: Samme som for husholdninger med hensyn til brug af elapparater
 - Fremstillingserhverv: Elforbruget skal typisk ses i sammenhæng med det samlede energiforbrug for en virksomhed, hvor der kan være mulige og rentable energieffektiviseringspotentialer

Krav til elapparater reguleres typisk på EU niveau. Det som derfor vil være relevant i en national sammenhæng er, hvorvidt en given beslutning vil ændre på incitament til at bruge de mest effektive apparater. For beslutninger, hvor der skal bruges eller udarbejdes et efterspørgselsscenario for det fremtidige elforbrug, er det relevant at undersøge husholdningernes og serviceerhvervenes elforbrug i forhold til:

- Hvad er forudsætninger om husholdningernes og serviceerhvervenes elforbrug?
- Er der taget højde for mere effektive elapparater, og er det muligt at gøre mere for at fremme brugen af de mest effektive apparater?

For fremstillingserhverv har Viegand Maagøe, Teknologisk Institut, Byggeri og Teknik samt DTU for Energistyrelsen udarbejdet en kortlægning af energiforbruget i produktionserhvervene samt de tilhørende energisparepotentialer¹⁴. Kortlægningen indeholder blandt andet anbefalinger til, hvor de største potentialer for energieffektivisering findes, og kan understøtte generaliserede vurderinger – eksempelvis hvor stort et energisparepotentiale, der kan realiseres i procent af det samlede energiforbrug ved implementering af tiltag med tilbagebetalingstid på henholdsvis op til 2, 4 og 10 år. For at lave mere præcise vurderinger af potentialerne, er man nødt til at lave konkrete vurderinger for hver enkelt virksomhed. Erfaringerne viser, at der et effektiviseringspotentiale for de fleste virksomheder.

For **varmeforbruget** er der følgende potentiale for slutanvendelsesbesparelser:

- Forbedring af klimaskærmen, fx ved isolering af bygninger, som reducerer opvarmningsbehovet
- Investering i og optimering af CTS-anlæg og anden automatisk energistyring af varme, ventilation, belysning mv. i bygninger.

Der er et potentiale for reduktion af energiforbruget ved opvarmning af alle typer af bygninger. Opgørelse af det relevante potentiale i en given beslutningssituation er beskrevet nærmere i afsnit 5. Bemærk ved opvarmning med varmepumper er opvarmning en del af elforbruget.

Procesenergi

Industrien bruger energi til procesformål. Det vil være relevant for industrielle virksomheder at analysere virksomhedens samlede energiforbrug til procesformål inden man overvejer eventuelle investeringer i at

¹⁴ [Kortlægning af energiforbrug og energisparepotentialer i produktionserhvervene \(2022\)](#)

udvide energiproduktionskapaciteten. Det kræver som udgangspunkt en teknisk analyse af virksomhedens energianvendelser, som kan identificere muligheder for at reducere energiforbruget.

3.2.2 Efterspørgselssiden og fleksibilitet

Efterspørgselsfleksibilitet er relevant for elforbruget. Det er primært i forbindelse med beslutninger om kapacitet i elproduktionen og i eldistributionen, at efterspørgselsfleksibilitet bør vurderes.

Elforbruget varierer over døgnet, og det betyder, at produktionskapacitet skal svare til spidsbelastningen i elforbruget. Hvis det er muligt at flytte elforbrug væk fra spidsbelastningstidspunkterne, kan behovet for kapacitet reduceres. Det er både elproduktionskapaciteten og transmissions- og distributionskapaciteten, der kan påvirkes af øget efterspørgselsfleksibilitet.

3.2.3 Effektiv omdannelse, transmission og distribution

Effektiv omdannelse, transmission og distribution handler om, at man gennem optimering af transmissions- og distributionssystemerne for både el og varme kan reducere energitabet i transmissions- og distributionssystemerne.

Det er tekniske vurderinger, hvor man bør undersøge, hvad der teknisk er muligt og derefter vurdere omkostningerne ved de identificerede optimeringsmuligheder. Den samfundsøkonomiske cost-benefit-analyse bør følge de gældende vejledninger, (se afsnit 1.2.2). Det er teknisk kompliceret og kræver ekspertviden at analysere mulighederne for at reducere kapaciteten i omdannelse, transmission og distribution.

3.2.4 Transport

Øget energieffektivitet i transportsektoren kan opnås på 3 måder:

1. Ved at reducere transportbehovet
2. Ved at vælge mere energieffektive transportmidler
3. Ved at øge energieffektiviteten for det enkelte transportmiddel

Det betyder, at man ved udarbejdelse af politikker, planer og investeringer bør overveje, om der er en effekt på de tre ovenfor nævnte aspekter af transportens energiforbrug. Eksempler for beslutninger i forhold til transport er nævnt nedenfor i afsnit 5.3.

For vejledning i samfundsøkonomiske analyser af transportpolitiske og transportinfrastrukturpolitiske beslutninger henvises til Transportministeriets Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet (2015)¹⁵.

3.3 Fastlæggelse af referencescenariet

På baggrund af de principper og vurderingselementer, der beskrives i afsnit 4.1, skal analysen anvendes til systematisk at fastlægge det samfundsøkonomisk optimale niveau af energieffektivisering. For private aktører kan det også dreje sig om det selskabsøkonomisk optimale niveau.

Det sker, ved at man:

- analyserer mulige energieffektiviseringstiltag
- på det grundlag beskrives et referencescenarie
- referencescenariet viser, hvordan energiefterspørgslen vil udvikle sig, når man medtager alle rentable energieffektiviseringstiltag.

¹⁵ [Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet, Transportministeriet \(2015\)](#)

I forhold til eksisterende vejledninger i cost-benefit analyser beskrives her, hvordan referencescenariet opbygges, så det medtager energieffektivitet.

Det energieffektiviserede referencescenarie (EE-referencen) skal danne grundlag for den efterfølgende vurdering af, om yderligere investeringer i kapacitet eller infrastruktur er nødvendige og samfundsøkonomisk fordelagtige. I det følgende afsnit beskrives den metodiske tilgang til at opstille og vurdere EE-referencen.

3.3.1 Trinvis opbygning af EE-referencen

3.3.1.1 Identificering af teknisk mulige tiltag

Første trin består i at kortlægge relevante energieffektiviseringstiltag og fleksibilitetsløsninger, som teknisk kan gennemføres i den pågældende sektor (se afsnit 3.2). Tiltagene bør beskrives systematisk og kategoriseres efter indsatsniveau eller gradvist stigende effekt.

3.3.1.2 Vurdering af forventet realisering

Dernæst vurderes det, hvilke af de identificerede tiltag, der forventes realiseret under eksisterende lovgivning, incitamentsstrukturer eller støtteordninger. Disse tiltag betragtes som allerede implementerede og bør derfor inkluderes direkte i referencescenariet. Eksempler kan være krav i bygningsreglementet, energimærkningsordninger eller allerede planlagte initiativer i sektorspecifikke strategier.

3.3.1.3 Samfundsøkonomisk og selskabsøkonomisk analyse af resterende tiltag

Næste trin omfatter en vurdering af de tilbageværende tiltag, der ikke forventes gennemført som følge af gældende regler og politikker. Disse tiltag udgør grundlaget for en økonomisk analyse, hvor formålet er at identificere det samlede niveau af energieffektivisering, der giver størst samfundsøkonomisk værdi – for private aktører vil det være de tiltag, der giver størst selskabsøkonomisk værdi.

Analysen skal baseres på en række scenarier med stigende niveau af energieffektivisering. Scenarierne konstrueres ved at kombinere de teknisk mulige tiltag fra trin 1 i prioriteret rækkefølge. Analysen skal følge en trappemodel, hvor man gradvist tilføjer yderligere energieffektiviseringstiltag. For hvert scenarie vurderes den samfundsøkonomiske rentabilitet ved at sammenligne omkostninger og gevinster.

Med udgangspunkt i det nuværende energibehov (energiforbrug) sammenlignes de forskellige energieffektiviseringstiltag (tiltag 1, 2, 3, ..., n, hvor 1 er "den laveste hængende frugt"). På baggrund af sammenligningen udpeges det scenarie, der samfundsøkonomisk bedst kan betale sig, jf. vejledningerne i afsnit 1.2.2 – i Danmark vil finansministeriets vejledning være den relevante. Dette danner grundlag for EE-referencen.

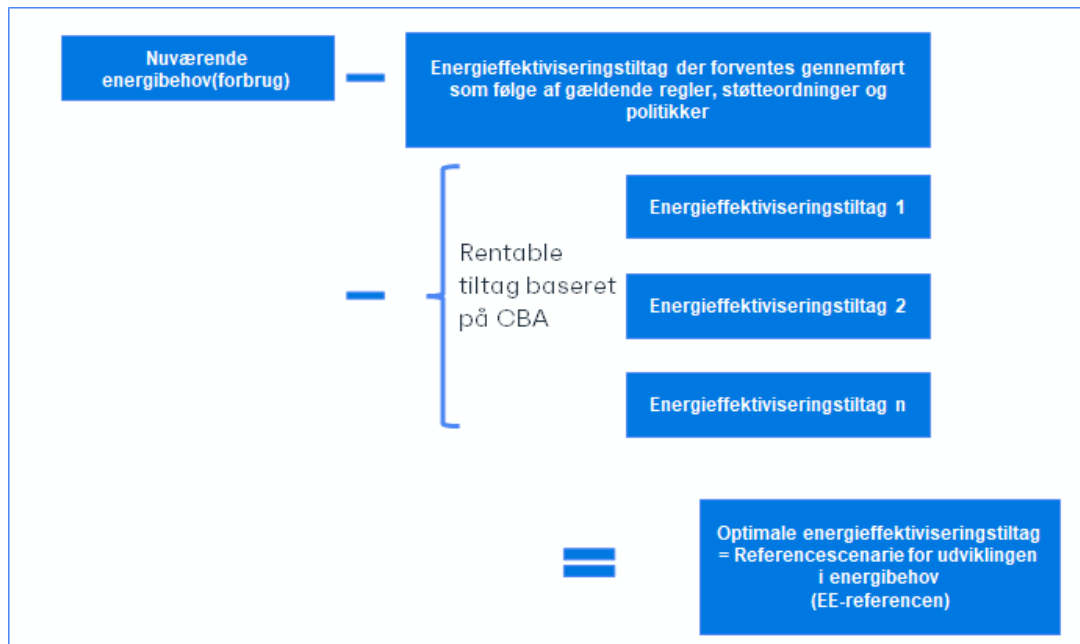
3.3.1.4 Opdatering af referencescenariet

Det sidste trin består i at opdatere referencescenariet, så det afspejler det forventede energibehov og relevante forudsætninger efter gennemførelse af energieffektiviseringstiltag.

Referencescenariet skal inkludere:

- Tiltag, der forventes gennemført som følge af gældende regler, støtteordninger og politikker og
- De tiltag, som i den samfundsøkonomiske analyse (jf. afsnit 3.3.1.3) er vurderet som selskabs- eller samfundsøkonomisk rentable.

Dette scenarie fastlægges som EE-referencen, og danner grundlag for sammenligningen med øvrige projektscenarier i de følgende dele af analysen.



3.4 Vurdering af alternative projektsценарier

Når EE-referencen er fastlagt, vurderes alternative projektsценарier, der kan dække det samme behov på andre måder. Formålet med at inddrage disse scenarier er at sikre, at det projekt, der samlet set er mest selskabs- eller samfundsøkonomisk fordelagtigt, bliver identificeret.

EE-referencen anvendes som referencescenarie, da det afspejler det forventede energibehov og tilhørende omkostninger efter gennemførelse af alle relevante og samfundsøkonomisk rentable energieffektiviseringstiltag. Det vil sige, at man sammenholder sit projektsценарie med et scenarie, hvor der investeres i energieffektivisering til et (samfunds)økonomisk optimalt niveau. Dette betyder, at efterspørgslen i EE-referencen som udgangspunkt er lavere end det nuværende energibehov, fx fordi der er investeret i isolering, som reducerer varmebehovet.

Ved at sammenligne nutidsværdierne for hvert alternativt projektsценарie med EE-referencen, kan man vurdere, om det energieffektive tiltag bør gennemføres alene – eller om et alternativt projekt er mere selskabs- eller samfundsøkonomisk fordelagtigt til at opfylde det, som ønskes dækket.

Såfremt et konventionelt alternativ vurderes at være mere rentabelt, bør der gives en begrundelse, og det bør fremgå tydeligt, hvilke forudsætninger der driver resultatet. Der skal gennemføres følsomhedsanalyser for centrale parametre i begge scenarietyper (jf. vejledninger i afsnit 1.2.2).

Nyt referencescenarie =
EE-referencen
(Optimal energieffektiviseringstiltag)

Konventionelt
investeringsprojekt(er)

3.5 Vurder beslutningen ift. energieffektivitet og negative påvirkninger

Denne vurdering består i at gennemgå effekterne af beslutningen (fx ændringer i skatter og afgifter) og identificere mulige påvirkninger af det forventede niveau af energieffektivitet. Det kan bestå i følgende elementer:

- Beskrivelse af de aktører, som påvirkes af beslutningen
- For hver aktør vurderes det, om deres incitament til at gennemføre energieffektiviseringer påvirkes
- For hver mulig påvirkning vurderes størrelsen, og om den kan forventes at resultere i mindre energieffektivitet

Et eksempel på en beslutning med en mulig påvirkning af energieffektiviteten kunne være ændringer i afgifter på energi- og transportområdet. Hvis ændringen reducerer det økonomiske incitament til at energieffektivisere, vil der være tale om negativ påvirkning af det forventede niveau af energieffektivitet.

Hvis en sådan negativ påvirkning kan forventes, vil næste skridt i analysen være at identificere ændringer i beslutningen, som kan reducere eller fjerne den negative påvirkning. Det kan bestå i følgende:

- Opstil alternativer til den oprindelige beslutning, hvor den negative påvirkning af det forventede niveau af energieffektivitet er reduceret
- Beregning af de selskabs- eller samfundsøkonomiske effekter af alternativer med mindre negativ påvirkning af energieffektiviteten

Herefter sammenlignes de opstillede alternativer som beskrevet i 3.1.2.

4 Beregningsmæssige forudsætninger

Nedenfor beskrives de generelle beregningsmæssige forudsætninger, som anvendes i en samfundsøkonomisk analyse. For en selskabsøkonomisk analyse anvendes de forudsætninger, som selskabet normalt anvender i investeringsanalyser og business case analyser fx egen WACC og priser.

4.1 Forudsætninger til den samfundsøkonomiske analyse

Den samfundsøkonomiske analyse i denne vejledning skal give et dækkende billede af både omkostninger og gevinster ved energieffektiviseringstiltag. Analysen skal derfor omfatte:

1. Direkte omkostninger og gevinster, som kan prissættes, herunder anlægsinvesteringer, driftsudgifter og øvrige relevante omkostninger
2. Brede (ikke-prissatte) effekter, som kan være af både social, miljømæssig og økonomisk karakter. Effekterne bør kvantificeres og prissættes i det omfang, det er muligt, og ellers beskrives kvalitativt.

4.1.1 Eksisterende vejledninger som grundlag

Som udgangspunkt skal analysen tage afsæt i de allerede eksisterende vejledninger, som beskrevet i afsnit 1.2.2, herunder vejledninger fra Energistyrelsen samt Finansministeriet og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. Disse angiver blandt andet metoder til opgørelse og værdisætning af økonomiske og miljømæssige konsekvenser, herunder anbefalede diskonteringsrenter, analyseperioder, emissionsfaktorer og brug af skyggepriser (en pris valgt for noget, der ikke har en markedsværdi) for drivhusgasemissioner.

Energistyrelsen anbefaler desuden en række datakilder i prioriteret rækkefølge, som vist i Energistyrelsen (2021), Tabel 2. For investeringer og drift- og vedligeholdelsesomkostninger anbefales prioriteret bindende tilbud, alternativt, dokumenterede erfaringstal og ellers standardværdier fra Teknologikataloger. Energistyrelsens Teknologikataloger dækker en bred vifte af teknologier herunder el og fjernvarmeproduktion, individuelle opvarmningsanlæg, fornybare brændstoffer, energilagring, kulstoffangst, transport og lagring, procesvarme, transport af energi og tung transport. Som vejledende referencedata på markedspriser for specifikke tiltag kan anvendes standardfaktorer anvendt til beregning af tilskudssatser for energiforbedringstiltag angivet i Bekendtgørelse om tilskud til energiforbedringer i bygninger til helårsbeboelse¹⁶.

4.1.2 Supplerende med bredere effekter

I henhold til EE1st bør den samfundsøkonomiske analyse give et retvisende billede af både direkte og afledte konsekvenser ved energieffektiviseringstiltag. Dette indebærer, at analysen udvides til også at inkludere bredere, ofte ikke-prissatte effekter. De bredere effekter kan opdeles i tre overordnede kategorier¹⁷:

1. Sociale effekter: herunder forbedret komfort, indeklima, luftkvalitet og lys, reduktion af støj, bedre fysisk og mental sundhed, samt reduktion af energifattigdom. Eksempelvis kan isolering og forbedret varmefordeling øge velvære og reducere sygdomme relateret til kolde eller fugtige boliger. Isolering af bygninger kan også reducere støjbelastningen. Da støj har negative sundhedsmæssige effekter, vil der være en sundhedsmæssig gevinst ved lavere støjbelastning både for beboere eller ansatte, der arbejder i bygningen, samt på sundhedssystemet generelt.
2. Miljømæssige effekter: især relateret til reduktion af luftforurening og drivhusgasemissioner (CO₂, NO_x, SO₂ og PM). Ved lavere energiforbrug mindskes behovet for energiproduktion, hvilket direkte reducerer miljøpåvirkninger. Dette gælder især hvis energien stammer fra fossile brændsler.
3. Økonomiske effekter: både på mikro- og makroniveau. Mikroøkonomisk kan virksomheder og husholdninger opleve øget rådighedsbeløb og produktivitet, for bygningsejere vil der være øget investeringsafkast for bygningsejerne, mens samfundsøkonomiske makroeffekter kan være lavere offentlige udgifter og forbedret konkurrenceevne, jobskabelse, reduktion investeringsbehov i ny kapacitet, transmission, distribution og behov for import af fossile brændsler, og øget energiforsyningssikkerhed.

De bredere effekter skal i videst muligt omfang kvantificeres og værdisættes, så de kan indgå i den samfundsøkonomiske analyse.

- De sociale effekter er i langt de fleste tilfælde ikke værdisat. De er vanskelige at kvantificere og prissætte, men bør som minimum beskrives kvalitativt, så effekterne kan tages med i den samlede vurdering
- De miljømæssige effekter antages i vid udstrækning at være dækket af de eksisterende skyggepriser, som bl.a. fremgår af Energistyrelsen (2021). Disse skyggepriser indfanger de negative eksternaliteter ved emissioner og medregner dermed store dele af de miljømæssige omkostninger forbundet med energiforbrug og forurening.

¹⁶ [Bekendtgørelse om tilskud til energiforbedringer i bygninger til helårsbeboelse \(BEK nr 143 af 07/02/2025\)](#)

¹⁷ <https://www.odyssee-mure.eu/data-tools/multiple-benefits-energy-efficiency.html>

- De økonomiske effekter er kun delvist dækket. Direkte omkostninger som investeringer, drift og energiforbrug indgår allerede som standard i samfundsøkonomiske analyser. Derimod er afledte effekter såsom øget produktivitet, højere rådighedsbeløb for husholdninger eller forbedret konkurrenceevne typisk ikke inkluderet og bør derfor vurderes særskilt. De er vanskelige at kvantificere og prissætte, men bør som minimum beskrives kvalitativt, så effekterne kan tages med i den samlede vurdering.

Hvis det vurderes, at et konkret energieffektiviseringstiltag ikke medfører nogen afledte gevinster, der ikke kan kvantificeres, bør det fremgå eksplicit af analysen med en kortfattet begrundelse.

Endelig bør analysen også være åben for potentielle negative følgevirkninger som f.eks. øget støj, ændret arealanvendelse eller utilsigtede fordelingsmæssige effekter. Hvis relevante, bør disse også som minimum beskrives og inddrages i den kvalitative vurdering.

Ved at udvide analysen til også at omfatte disse bredere effekter, får man et mere nuanceret og retvisende billede af anvendelsen af EE1st og de forskellige energieffektivitetstiltags samlede samfundsøkonomiske værdi.

5 Eksempler: Sådan bruges vejledningen

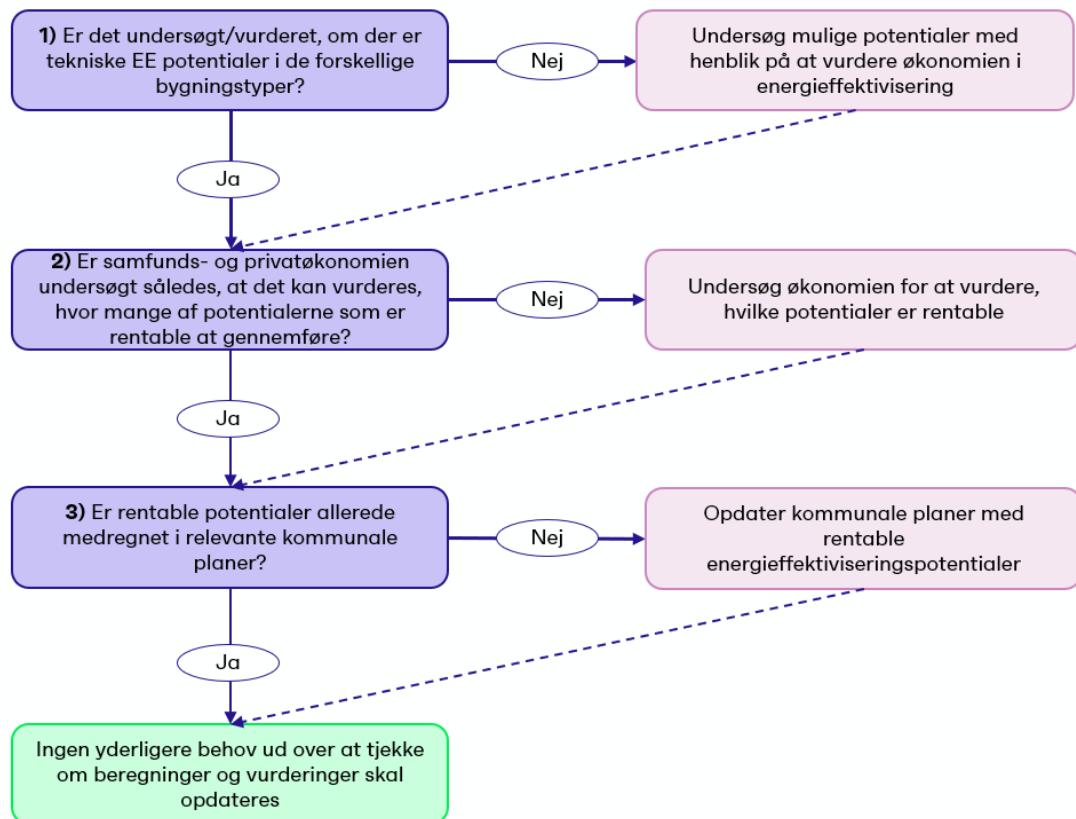
I dette afsnit gennemgås tre eksempler på, hvordan vejledningen kan anvendes i praksis. I afsnit 5.1 vises et eksempel med en klima- eller varmeplan for en kommune eller et forsyningsselskab, afsnit 5.2 omhandler en investeringsbeslutning truffet af en privat aktør i industrien og afsnit 5.3 giver et eksempel fra transportsektoren.

5.1 Eksempel 1: Klima- eller varmeplan for kommune / forsyningsselskab

De fleste kommuner laver klimahandlingsplaner, der typisk beskriver tiltag til at nå kommunens klimapolitiske mål. Handlingsplanerne omfatter typisk alt energiforbrug og typisk også varmeforsyningen som særskilt element. Det betyder i forhold til varmemeforbrug, at planen indeholder de tiltag, som kommunen kan gennemføre i forhold til varmebehovet i alle typer af bygninger, og uanset om opvarmningen foregår gennem et kommunalt ejet fjernvarmeselskab eller andre varmekilder. Kommunen er desuden varmeplan- og godkendelsesmyndighed og har dermed ansvaret for varmeplanlægningen og godkendelse af fjernvarmeprojekter i kommunen.

Her er beslutningstype og sektor klar, og der kan screenes for, om energieffektivisering er relevant at undersøge ved følgende spørgsmål:

Figur 5-1 Screeningsspørgsmål for om energieffektivisering er relevant



5.1.1 Hvordan er EE1st relevant for kommunale klima- eller varmeplaner?

Fra et samfundsmæssigt perspektiv er det vigtigt at undersøge, om det samlede varmebehov kan reduceres, uden det går ud over komforten. Det kan ske ved følgende typer af tiltag:

- Isolering af bygningsmassen med reduceret varmebehov til følge
- Bedre styring af opvarmning og indeklima
- Skift til mere effektive varmekilder

Derfor bør kommunen lave en cost-benefit-analyse af de tre typer af tiltag. De konkrete trin i sådan en analyse er beskrevet i de følgende afsnit.

5.1.2 Kortlægning af bygningernes opvarmningsbehov

Det første trin er kortlægning af bygningernes opvarmningsbehov og de eksisterende opvarmningskilder. Det vil omfatte beskrivelse af bygningsmassen ud fra fx følgende kriterier:

- Type af bygning (enfamilieshuse, etageejendomme, kontorer etc)
- Bygningernes alder og energimærke
- Bygningernes nuværende opvarmningskilde

5.1.3 Vurdering af effektiviseringspotentialer

Ud fra kortlægning af behov er næste trin vurderingen af effektiviseringspotentialer. Det er i første omgang en teknisk vurdering af, hvad der realistisk kan lade sig gøre – om det kan betale sig vurderes bagefter.

For spørgsmålet, om hvorvidt energibehovet reduceres ved tiltag i bygningsmassen, vil analysen af effektiviseringspotentialiet bestå i følgende elementer:

- Kortlægning og beskrivelse af alle bygninger i kommunen (se afsnit ovenfor)
- Varmebehov for de enkelte typer af bygninger
- Vurdering for hver type bygning, om der er et potentiale for at reducere varmebehovet

Vurdering af de forskellige typer bygninger og deres varmebehov kan enten baseres på erfaringstal eller på konkrete vurderinger, hvor tekniske eksperter undersøger bygningerne og vurderer potentialiet for at reducere deres opvarmningsbehov.

5.1.4 Økonomisk vurdering af det tekniske potentiale

Når det tekniske potentiale er opgjort, gennemføres en økonomisk beregning. Den følger Energistyrelsen (2021) (se afsnit 1.2.2.) eller en lignende vejledning i cost-benefit analyser udgivet af offentlige myndigheder.

Det indebærer beregning af følgende elementer:

- Investeringsomkostningen ved forbedring af bygningerne
- Den årlige besparelse i opvarmningsudgifter
- Nutidsværdien, se afsnit 4 i Energistyrelsen (2021)

Privatøkonomisk vurdering

Beregningsen kan foretages som en privat- eller selskabsøkonomisk vurdering jf. vejledning fra Finansministeriet (2023) (se afsnit 1.2.2). Det indebærer, at man som privat virksomhed vælger den diskonteringsfaktor, man normalt bruger ved investeringsanalyser. For offentlige myndigheder eller selskaber bruges den diskonteringsfaktor, som angives i Finansministeriets Nøgletalskatalog¹⁸. Analyseperioden tilpasses typisk levetiden på investeringen, dog er det vigtigt, at analyseperioden er ens for de scenarier, man sammenholder. Den tekniske levetid for investeringer kan baseres på konkrete tilbud, erfaringstal eller alternativt teknologikataloger.

Samfundsøkonomiske vurdering

Den samfundsøkonomiske vurdering medtager flere forhold og er baseret på beregningspriser og diskonteringsfaktor som beskrevet i de gældende vejledninger; se Energistyrelsen (2021) og Finansministeriet (2023).

Det betyder følgende (se uddybning i afsnit 4.2.1):

Vurdering af om følgende effekter vil forekomme som følge af energieffektiviserings investeringerne:

- Emissionsreduktioner (kvantificeres)
- Reduktion af støjbelastning (kvantificeres)
- Forbedring af indeklimate (beskrives kvalitativt)

Mulige reduktioner i emissioner omfatter både CO₂ emissioner og øvrige luftemissioner som NO_x, SO₂ og PM_{2.5}. Energistylens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger¹⁹ angiver emissionsfaktorer samt CO₂-priser og skyggepriser på luftemissioner, som bør anvendes.

En mulig reduktion i støjbelastningen kan kvantificeres. Det indebærer en analyse og beregning af følgende elementer:

¹⁸ [Nøgletalskatalog, Finansministeriet \(2025\)](#)

¹⁹ [Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, Energistyrelsen \(2025\)](#)

- Kortlægning af boligernes nuværende støjbelastning
- Vurdering/beregning af boligernes støjbelastning efter gennemførelse af energieffektiviseringstiltagene
- Værdisætning af den beregnede ændring i støjbelastningen.

Det vil også være relevant at lave en fordelingsmæssig analyse, som viser, hvem der får omkostninger, og hvem der får gevinster ved de undersøgte investeringer. Den fordelingsmæssige analyse bør omfatte en vurdering af, hvilke socialgrupper som påvirkes af investeringerne i boligernes opvarmningsbehov.

5.1.5 Vurdering af muligheden for at realisere potentialer

Baseret på de økonomiske analyser identificeres de investeringer i bygningsmassen, som er privat- og/eller samfundsøkonomisk rentable.

Det næste trin er at vurdere, hvilke investeringer som kan forventes gennemført uden yderligere kommunale initiativer. Det er således en vurdering af, hvad der kan forventes realiseret ved eksisterende politikker. En sådan vurdering vil bestå i følgende overvejelser:

- Hvilke investeringer vil følge af lovgivningsmæssige krav som er vedtaget eller kan forventes vedtaget?
- Er der yderligere investeringer, som kan forventes gennemført – fx frivillige initiativer?

For de af de privat- og/eller samfundsøkonomiske fordelagtige investeringer som ikke kan forventes gennemført uden yderligere tiltag, bør kommunen vurdere, om den kan medvirke til, at de rentable investeringer gennemføres. Det vil sige, at kommunen bør vurdere, om den fx vil investere i energieffektivisering i kommunale bygninger eller fremme energirenovering i boliger og andre privatejede bygninger gennem tiltag som kampagner eller rådgivning.

5.1.6 Energieffektiviseringsscenarie for varmebehov

Hvis analysen er en del af en opdatering af en kommunal varmeplan, opstilles et energieffektiviseringsscenarie, der omfatter de rentable investeringer, som forventes gennemført på grund af lovgivningsmæssige krav og de investeringer, som forventes gennemført gennem de tiltag, som kommunen måtte vedtage. Energieffektiviseringsscenariet er således en opdatering af det "normale" referencescenarie for varmebehovet, jf. afsnit 3.3.

5.1.7 Sammenligning af scenarier

Når man har lavet energieffektiviseringsscenariet – EE-referencen – fortsætter man med den "normale" cost-benefit analyse af tiltag og investeringer i produktions-, transmissions- eller distributionskapacitet. Det vil sige, man er tilbage til udarbejdelse af varmeplanen og beskrivelse af, hvordan varmeefterspørgslen kan opfyldes. Det, der adskiller sig her, er, at det opdaterede varmebehovsscenarie vil indeholde en mindre varmeefterspørgsel. Det betyder reducerede krav til varmeproduktionskapaciteten. Det vil eventuelt også påvirke styring og kapacitet af distributionsnettet og investeringer i dette net. Den videre analyse bør følge en af de officielle vejledninger (se afsnit 1.2.2), som beskriver, hvordan man bør analysere forskellige måder at dække efterspørgslen.

5.2 Eksempel 2: Investeringsbeslutning af privat aktør i industrien

Mange industrivirksomheder har et stort energiforbrug forbundet med deres produktion, hvorfor kortlægning og vurdering af rentable energisparepotentialer også er relevant i industrivirksomheder som supplement til større investeringsbeslutninger.

I takt med den grønne omstilling og generelle elektrificering står virksomheder over for større investeringsbeslutninger som fx udskiftning af en central gaskedel til en varmepumpe eller større anlægsinvesteringer. Her er det yderst relevant at undersøge virksomhedens samlede energiforbrug og energibehov for at vurdere, om forbruget kan reduceres gennem optimering og effektivisering samt undgå at der ikke overinvesterer i ny kapacitet.

5.2.1 Hvordan er EE1st relevant for investeringer i industrien?

Fra et privatøkonomisk og samfundsmæssigt perspektiv bør det undersøges, om det samlede energiforbrug kan reduceres. Selvom fx en varmepumpe i sig selv er mere energieffektiv end en central gaskedel, er det en stor investering, og der kan være potentiale for, at man i stedet for reducerer energiforbruget eller reducerer til et niveau, hvor der er behov for en mindre varmepumpe. Det vil både betyde, at der spares energi, og at energiomkostningerne samt den nødvendige investering for aktøren bliver mindre.

Energieffektivisering kan fx ske ved følgende typer af tiltag:

- Udnyttelse af spildvarme og elektrificering
- Effektivisering af varmeforsyningen
- Forbedre automatisk styring fx gennem målere
- Udnytte nye tekniske løsninger til at reducere energiforbrug på eksisterende systemer som fx ventilation

Derfor bør også private aktører lave en cost-benefit-analyse af energieffektiviseringstiltag. De konkrete trin i sådan en analyse er beskrevet i de følgende afsnit.

5.2.2 Kortlægning af energibehov

Det første trin er kortlægning af eksisterende energibehov i processer og til opvarmning, herunder eksisterende energikilder.

For industrivirksomheder, bør der også være en vurdering af, hvad det fremtidige produktionsniveau forventes at være, så dette medtages i vurderingen af det fremtidige energibehov.

5.2.3 Vurdering af energieffektiviseringspotentiale

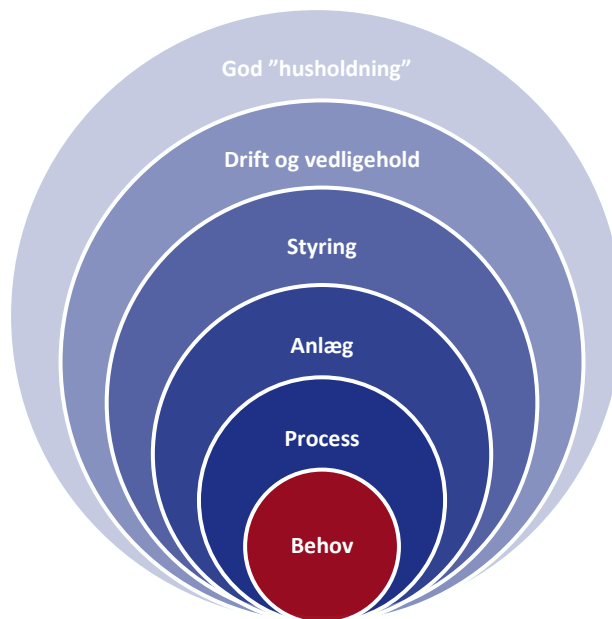
Vurdering af de forskellige typer virksomheder, deres konkrete processer, anlæg, styring mv. og energibehov kan enten baseres på erfaringstal eller på konkrete vurderinger, hvor tekniske eksperter laver energikortlægninger af produktionen og vurderer energieffektiviseringspotentialet for at reducere deres energiforbrug.

Til mere generelle eller overordnede cost-benefit analyser kan erfaringstal enten være virksomhedens egne, alternativt kan der anvendes referencetal fra Kortlægning af energisparepotentialer i produktionserhverv (2022)²⁰ til vurdering af energisparepotentialer.

Mere konkrete vurderinger af industrivirksomheders energieffektiviseringspotentiale kan illustreres med diagrammet i Figur 5-2.

²⁰ [Kortlægning af energiforbrug og energisparepotentialer i produktionserhverv, Viegand Maagøe, Teknologisk, Byggeri og Teknik og DTU \(2022\)](#)

Figur 5-2 Løgdiagram for energibesparelser i industrien



Kilde: Viegand Maagøe & Energistyrelsen (2010)

Figur 5-2 illustrerer en 'indefra-ud' tilgang til energieffektiviseringspotentialer, hvor man starter med at se på det egentlige behov, før man går videre til at se på, hvordan hvert af de næste lag kan effektiviseres. Det er muligt, at behovet egentlig er noget andet end det, der i dag leveres på fabrikken – fx at det egentlige varmtvandsbehov ved en slutbruger er nogle grader lavere end det der leveres i dag, eller at damptrykket ikke behøver at være så højt som det er i dag.

De største energibesparelser kan således opnås, hvis der etableres et optimeret udgangspunkt for hvert lag eller niveau, før man ser på blot at optimere de ydre lag som fx drift- og vedligehold.

Der vil være en bred sammensætning af forskellige potentialer i de enkelte virksomheder, og der bør derfor foretages konkrete vurderinger for hver virksomhed.

5.2.4 Økonomisk vurdering af det tekniske potentiale

Når det tekniske potentiale er opgjort, gennemføres en økonomisk beregning. Den følger beskrivelsen i afsnit 5.1.4. Her bør man være opmærksom på bredere effekter, der ofte følger med energieffektivisering i industrien, herunder:

- reducerede drift- og vedligeholdelsesomkostninger
- forbedret procesproduktivitet
- mere effektiv udnyttelse af råmaterialer
- bedre kvalitetskontrol i produktionen
- imødekommelse af forventninger til CO₂-reduktion i forsyningskæden og hos ejere

5.2.5 Vurdering af muligheden for at realisere potentialer

Baseret på beregningerne af de privat- og samfundsøkonomiske konsekvenser ved realisering af det tekniske potentiale for reduktion i energibehovet, identificeres hvilke investeringer som er privat- og/eller samfundsøkonomisk rentable.

5.2.6 Energieffektiviseringsscenarie

Baseret på virksomhedens cost-benefit analyse af mulige energieffektiviseringsmuligheder kan virksomheden beslutte, hvilke energieffektiviseringstiltag den vil gennemføre.

5.2.7 Sammenligning af scenarier

Virksomhedens beslutninger kan baseres på en sammenligning af forskellige scenarier (investeringsalternativer) fx:

- Energieffektiviseringsscenarie med de mulige energieffektiviseringstiltag og deraf følgende mindre behov for investeringer i energiproduktionskapacitet (fx en mindre varmepumpe)
- Investeringscenarie med uændret energibehov og en større varmepumpe.

Sammenligning kan baseres på en virksomhedsøkonomisk cost-benefit analyse, som beregner nutidsværdierne ved forskellige scenarier.

5.3 Eksempel 3: Transportsektorens energieffektivitet

I dette afsnit beskrives eksempler på, hvordan EE1st kan anvendes i forhold til transportsektorens energiforbrug og energieffektivitet.

5.3.1 Hvordan er EE1st relevant for investeringer i transportsektoren?

Der er et stort energiforbrug forbundet med transport i samfundet, og beslutninger om investeringer i sektoren kan påvirke forbruget positivt eller negativt. Det kan være alt fra store investeringer i nye motorveje eller elektrificering af jernbaner til kommunikationskampagner, der skal påvirke trafikanter til at "køre grønt" eller vælge offentlig transport.

Ved at tænke EE1st ind i beslutninger om transportsektoren sikres det, at man opnår de potentielle fordele ved energieffektivisering i den udstrækning, de er samfundsøkonomisk optimale.

Som beskrevet ovenfor afhænger transportsektorens energiforbrug af:

1. Det samlede transportbehov
2. Valg af transportmiddel
3. Energieffektivitet af de enkelte transportmidler

5.3.2 Det samlede transportbehov

Det samlede transportbehov vil typisk være givet ud fra opfyldelsen af den samfundsmæssige betydning af både person- og godstransport.

Det er muligt at opfylde de bagvedliggende behov med et større eller mindre transportbehov. Fx har lokalisering af boliger og arbejdspladser betydning for transportbehovet for pendling mellem hjem og arbejdssted. Det er derfor relevant at vurdere i forbindelse med planer om fx nye boliger, erhvervsbygninger, institutioner mv, om alternative løsninger kan opfylde formålet med et mindre transportbehov.

Det kan være på nationalt niveau, for de ministerier som har ansvar i forhold til lokalisering, men er særligt relevant for lokale myndigheder, som er ansvarlige for den fysiske planlægning.

5.3.3 Valg af transportmiddel

De forskellige transportmidler har forskellig energieffektivitet og derfor kan energiforbruget reduceres ved at påvirke valget af transportmiddel. Det betyder også, at transportbehovet opfyldes og derfor vil tiltag, som retter sig mod valg af transportmiddel i mange tilfælde være lettere at gennemføre.

Valg af transportmiddel indebærer en række forskellige muligheder. For persontransport er gang og cykel det mest effektive fulgt af kollektiv transport. Personbiltransport er det mindst effektive bortset fra fly, dog er elbilen mere effektiv end benzin- og dieslbiler.

For en given transportpolitisk tiltag bør man vurdere følgende:

- Påvirkes adgangen til forskellige transportmidler?
- Påvirkes omkostningen ved brug af forskellige transportmidler?

På den baggrund vurderes det, om transportadfærden ændres i retning af mere energieffektive transportmidler. For at gennemføre en sådan vurdering vil man typisk skulle bruge en trafikmodel som kan beregne og simulere effekten af forskellige tiltag.

Der henvises til Transportministeriets vejledning for, hvordan en cost-benefit analyse bør gennemføres²¹.

5.3.4 Energieffektivitet af de enkelte transportmidler

Specielt for personbiler er der stor variation i energieffektivitet. For biler med forbrændingsmotor er der i dag i Danmark en afgiftsdifferentiering baseret på energiforbrug. For elbiler er der ikke lignende afgifter.

Energieffektivitet af transportmidler kan påvirkes gennem:

- Differentierede afgifter, som giver et incitament til at vælge de mest energieffektive køretøjer
- Ved krav til offentlige indkøb, så der vælges de mest energieffektive køretøjer
- Ved information til brugerne om betydningen af at vælge de mest energieffektive køretøjer

Beregningen af de økonomiske konsekvenser bør omfatte en beregning af de direkte investerings- og driftsomkostninger ved køb/brug af køretøjer med forskellige energieffektivitet. Den samfundsøkonomiske analyse bør medtage alle effekter, det vil sige ud over de direkte investerings- og driftsomkostninger også de eksterne effekter af transport, som medtages jf. de relevante vejledninger. For Danmark er det Transportministeriets vejledning, som beskriver, hvordan de forskellige eksternaliteter bør analyseres og medtages i den samfundsøkonomiske beregning.

²¹ [Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet](#), Transportministeriet (2015)

Bilag A: Detaljeret eksempel - Energirenovering af bygningsmassen

I dette bilag tages udgangspunkt i et eksempel, hvor en kommune undersøger energieffektiviseringstiltaget "Energirenovering af bygningsmassen" som led i opdateringen af sin varmeplan. På baggrund af dette eksempel gennemføres en cost-benefit analyse, der følger EE1st ved at følge fremgangsmåden beskrevet i afsnit 3.

Trin 1: Afdæk beslutningstype, sektor og kontekst

Indled med at afklare, om beslutningstypen er politisk, planlægningsmæssig eller investeringsrelateret. Vurder, hvilken sektor beslutningen vedrører, og hvad der er beslutningens formål og ramme (se afsnit 2).

Beslutningstype

Beslutningen er primært planlægningsmæssig, idet kommunerne er forpligtet til at udarbejde varmeplaner, som fastlægger rammerne for den fremtidige energi- og varmeforsyning.

Sektor

Beslutningen vedrører primært energisektoren, med særligt fokus på varmeforsyning og energiforbrug i bygninger.

Formål

Kommuner har en forpligtigelse til at lave og opdatere varmeplaner i det omfang, der er en kommunal fjernvarmeforsyning. Planen skal sikre, at fjernvarmebehovet bliver dækket i planlægningsperioden.

Trin 2: Screening af, om energieffektivisering er relevant for beslutningen

Vurdering af, om beslutningen vil kunne påvirke energiforbruget enten direkte eller indirekte? Se Figur 2.1 for en screening af EE1st relevans.

Beslutningen om udarbejdelse af klimahandlingsplaner og varmeplaner kan have en væsentlig indvirkning på energiforbruget, da de kan skabe grundlag for gennemførelse af tiltag. Derfor bør EE-tiltag undersøges.

Trin 3: Identificér relevante energieffektiviseringstiltag

Kortlæg, hvilke typer energieffektiviseringstiltag, der er relevante i konteksten, og beregn de privat- og samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster ved de identificerede tiltag (se afsnit 2).

Det samlede varmebehov kan reduceres ved følgende typer af tiltag:

- Energirenovering af bygningsmassen med reduceret varmebehov til følge
- Bedre styring af opvarmning og indeklima, som kan reducere energiforbruget til opvarmning
- Skift til mere effektive varmekilder

Hvis disse tiltag vurderes teknisk relevante for den pågældende kommune, bør der gennemføres en cost-benefit analyse af hver tiltagstype.

Energirenovering af bygningsmassen med reduceret varmebehov til følge

For at kunne beregne de privat- og samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster ved energirenovering af bygningsmassen, er det nødvendigt først at kortlægge bygningsmassen. Kortlægningen har til formål at etablere en baseline for bygningernes nuværende tilstand og varmekonsum. Denne baseline danner grundlag for at identificere energieffektiviseringsscenarier og de tilhørende varmebesparelser, omkostninger og gevinster.

Kortlægningen skal opdele bygningsmassen på bygningstype, opførelsesår, energimærke eller isoleringsniveau, varmekonsum og opvarmingskilde. Kommunen bør som udgangspunkt anvende egne data, hvor disse er tilgængelige. Det kan f.eks. være fra tidligere gennemførte analyser af varmebehov, isoleringsniveauer eller andre relevante parametre.

Hvor egne data ikke er tilgængelige, eller hvor der er behov for et bedre datagrundlag, anbefales det at anvende Energistyrelsens værktøj: Energi- og Bygningsanalysen²² som primær kilde. Energi- og Bygningsanalysen giver et samlet overblik over alle bygninger inden for kommunens geografi og trækker direkte på data fra både Bygnings- og Boligregistret (BBR) og Energimærkeordningens (EMO) database.

Fejl! Henvisningskilde ikke fundet. viser de nødvendige data til kortlægningen, de prioriterede datakilder samt en kort beskrivelse.

Tabel 0.1 Data til kortlægning af bygningsmassens varmebehov og prioriterede datakilder

Parametre	Kilder	Beskrivelse
Bygningstyper	- Kommunens egne data – fx ved udarbejdelse af analyser - Energi- og Bygningsanalysen	Fordeling af opvarmet etageareal (m²) på bygningstyper (parcelhus, etagebolig, osv.) For kommunens egne bygninger kan den lave en detaljeret beskrivelse af bygningerne opdelt på deres anvendelse (skoler, plejeboliger mv.)
Byggeperiode	- Kommunens egne data - Energi- og Bygningsanalysen	Fordeling af bygningsmassen i byggeperioder. Ældre bygninger opdeles i byggeperioder baseret på deres typiske byggestil, mens nyere bygninger kategoriseres efter de energikrav som de forskellige bygningsreglementer har indført.
Isoleringsniveauer (målt enten ved tekniske beregninger eller på baggrund af energimærke)	- Kommunens egne data - Energi- og Bygningsanalysen	Fordeling af bygningsmassen på isoleringskategorier. Disse data er nødvendige, da varmebesparelspotentialet og investeringsbehovet afhænger af isoleringsstandarden. Som udgangspunkt bør kommunen foretage en teknisk analyse, der opdeler bygningerne på isoleringsniveauer. Alternativt kan man anvende energimærket fra Energi- og Bygningsanalysen som opdeling. For bygninger uden energimærke kan en gennemsnitsfordeling anvendes, fx

²² [Energi- og bygningsanalysen](#)

		baseret på typiske fordelinger inden for samme bygningstype og byggeperiode. Andre metoder kan også anvendes f.eks. ved at kombinere BBR-data og renoveringsår med antagelser om forbedret isoleringsstandard.
Varmeforbrug	- Kommunens egne data – fx ved udarbejdelse af analyser - Fjernvarmeforbrugsdata fra Fjernvarmeværkerne - Naturgasforbrugsdata fra Evida - Energi- og Bygningsanalysen eller anden referencedata	Det totale årlige varmeforbrug (kWh) samt enhedsforbruget (kWh/m²) for hver bygning. Energi- og Bygningsanalysen indeholder faktiske forbrugsdata på bygningsniveau. For bygninger, hvor varmeforbruget ikke er oplyst, kan der i stedet anvendes gennemsnitsværdier for tilsvarende bygningstype og byggeperiode. For kommunens egne bygninger bruges egne data for eksempel fra energistyringssystemer.
Bygningernes nuværende opvarmingskilde	- Kommunens egne data - Energi- og Bygningsanalysen	Energi- og Bygningsanalysen indeholder oplysninger om bygningernes primære opvarmingskilde. Data er nødvendige for at kunne beregne emissionsomkostninger i den videre analyse.

Alle forudsætninger og valg i analysen bør dokumenteres klart. Det skal fremgå, hvordan de anvendte data er behandlet i analysen. Dette gælder både, når kommunen benytter egne data fra analyser, og når data trækkes fra Energi- og Bygningsanalysen. Hvis der foretages antagelser eller beregnes gennemsnitsfordelinger (f.eks. for bygninger uden energimærke), skal metoden beskrives tydeligt.

Når bygningsmassen er kortlagt, kan der opstilles scenarier for energieffektivisering, hvor effektiviteten gradvist øges. For hvert energieffektiviseringsscenarie skal de forventede varmebesparelser samt de tilhørende investeringsomkostninger beregnes fordelt på bygningstype, byggeperiode og isoleringsniveau.

Kommunen bør, hvis muligt, lade tekniske eksperter vurdere de relevante energieffektiviseringstiltag ud fra den konkrete bygningsmasses tilstand samt beregne de tilhørende energibesparelser og investeringsomkostninger for hvert identificeret energieffektiviseringstiltag. Det vil sikre, at der opstilles scenarier, som er direkte baseret på de faktiske forhold.

Hvis kommunen ikke har mulighed for at gennemføre en sådan detaljeret teknisk vurdering, kan analysen i stedet baseres på andre pålidelige referencedata og/eller erfaringstal.

Alternativt kan et energieffektiviseringsscenarie udarbejdes direkte på baggrund af data fra Energi- og Bygningsanalysen. Energimærkningsrapporterne inkluderer konkrete forslag til rentable energirenoveringer. Da investeringsomkostninger er fastlagt på tidspunktet for udarbejdelsen af energimærket, skal der korrigeres for inflation, så de afspejler det aktuelle prisniveau. Disse tiltag kan anvendes som et energirenoveringsscenarie. For hver bygning indsamles følgende data:

- Bygningens faktiske eller beregnede varmebehov (kWh eller m³/år)
- Investeringsomkostninger ved de anbefalede energirenoveringer (kr.)
- De forventede årlige økonomiske besparelser ved de anbefalede energirenoveringer (kr./år)

- Anvendte energipriser ved beregning af energibesparelserne (kr./kWh eller m³)

For hver bygning beregnes varmebesparelspotentialet ud fra ovenstående, indsamlede data:

$$\text{årlig varmebesparelse} = \frac{\text{årlig økonomiske besparelser}}{\text{anvendte energipriser}}$$

For bygninger uden energimærke kan der anvendes gennemsnitlige værdier for varmebesparelser og investeringsomkostninger inden for hver kategori (bygningstype, byggeperiode og isoleringsniveau). Resultaterne kan herefter aggregeres til områdeniveau.

På baggrund af den pågældende kommunes bygningsmasse opstilles energieffektiviseringsscenarier. Tanken er, at man starter med de bygninger, hvor potentialet for energibesparelse er størst, og hvor tiltagene typisk er mest rentable (f.eks. bygninger med energimærke G fra de ældste byggeperioder). Derefter udvides indsatsen trin for trin til også at omfatte bygninger med bedre energimærker og nyere byggeperioder.

Et eksempel på en sådan trinvis opbygning kunne være:

- Scenarie 1: Energirenovering af alle bygninger med energimærke G fra den ældste byggeperiode.
- Scenarie 2: Scenarie 1 + energirenovering af bygninger med energimærke G fra den næstældste byggeperiode
-
- Scenarie N: Scenarie N-1 + energirenovering af bygninger med energimærke G fra den nyeste byggeperiode
- ...
- Scenarie M: (fuldt energieffektiviseret scenarie): Scenarie M-1 + bygninger med energimærke A fra den nyeste byggeperiode

Trin 4: Opstil et energieffektiviseret referencescenarie (EE-referencen)

Opstil et referencescenarie, hvor energibehov og omkostninger er opdateret med relevante energieffektiviseringstiltag, enten fordi de følger af gældende lovgivning og ordninger, eller fordi de er vurderet som samfundsøkonomisk rentable.

På baggrund af de indsamlede data, gennemføres en samfundsøkonomisk beregning for hvert scenarie, som følger samme datahierarki, beregningsprincipper og forudsætningerne som beskrevet i Energistyrelsen (2021), afsnit 3 og 4.

Som udgangspunkt bør analysen omfatte følgende omkostningselementer:

- Investeringsomkostninger
- Drift- og vedligeholdsomkostninger
- Brændselsomkostninger
- Elomkostninger
- Luftemissionsomkostninger
- Afgifter og tariffer
- Tilskud

Derudover bør kommunen så vidt muligt kvantificere de bredere effekter af energieffektiviseringsscenarierne. Hvor disse effekter ikke kan værdisættes monetært, bør der som minimum gives en kvalitativ redegørelse.

Kvantitativ vurdering af bredere effekter

For dette eksempel med isolering af bygningsmassen vil en relevant bredere effekt være reduktion i støjbelastningen. Analysen kan gennemføres i tre dele:

1. **Kortlægning af boligernes nuværende støjbelastning**
Kan i mange tilfælde baseres på eksisterende kilder som fx kortlægninger af vejstøj og andre støjkilder i større byer eller kommunale støjhandlingsplaner.²³ Herudfra identificeres bygninger, hvor energieffektivisering kan medføre en reduktion i støjbelastningen.
2. **Vurdering/beregning af boligernes støjbelastning efter forbedring**
Hvis der er bygninger, hvor støjbelastningen reduceres, beregnes det reducerede støjbelastningstal efter gennemførelse af energieffektiviseringstiltagene.
3. **Værdisætning af den beregnede forbedring**
Ændringen i støjbelastningen som følge af energieffektiviseringstiltagene værdisættes.

Selve beregningsmetoden for støjbelastning kan følge vejledningen i Transportministeriet vejledning²⁴.

Kvalitativ vurdering af bredere effekter

En anden veldokumenteret effekt af energirenovering er de sundhedsmæssige gevinster. Disse kan dog være vanskelige at kvantificere. EU Kommissionen har i studiet *Multiple Benefits of Energy Efficiency Investments for Financial Institutions* (2021)²⁵, opsummeret en række væsentlige sundhedsgevinster ved energirenovering af bygninger. En forbedret klimaskærm reducerer problemer med træk, fugt og skimmelsvamp og bidrager dermed til bedre luftkvalitet, færre luftvejssygdomme og øget komfort. Dette styrker beboernes sundhed og trivsel og kan samtidig føre til afledte samfundsmæssige effekter.

Det vil også være relevant at lave en fordelingsmæssig analyse, som viser, hvem der får omkostninger, og hvem der får gevinster ved de undersøgte investeringer. Den fordelingsmæssige analyse bør omfatte en vurdering af, hvilke socialgrupper som påvirkes af investeringerne i boligernes opvarmningsbehov. Andre effekter kan også være værdistigninger i boliger ved energirenovering, reduceret sårbarhed ved forsyningskriser mm.

Opstil EE-reference

På baggrund af den samfundsøkonomiske analyse, identificeres de rentable investeringer i bygningsmassen. Næste trin er så at vurdere, hvilke af de rentable investeringer i bygningsmassen, som kan forventes gennemført uden yderligere kommunale initiativer. Det er således en vurdering af, hvad der kan forventes realiseret ved eksisterende politikker.

For de samfundsøkonomiske fordelagtige investeringer som ikke kan forventes gennemført uden yderligere tiltag, bør kommunen vurdere, om den kan medvirke til, at de rentable investeringer gennemføres. Det vil sige, at kommunen bør vurdere, om den fx vil investere i energieffektivisering i kommunale bygninger eller fremme energirenovering i boliger og andre privatejede bygninger gennem tiltag som kampagner eller rådgivning.

Til sidst opstilles EE-referencen, der omfatter de rentable investeringer, som forventes gennemført på grund af lovgivningsmæssige krav og de rentable investeringer, som forventes gennemført gennem de

²³ [Miljøgis -støjbelastningskort](#)

²⁴ [Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet, Transportministeriet \(2015\)](#)

²⁵ European Commission: Directorate-General for Energy, Energy Efficiency Financial Institutions Group (EEFIG), Rohde, C., Toth, Z., Glenting, C. et al., *Multiple benefits of energy efficiency investments for financial institutions – Final report – October 2021*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/205185>

tiltag, som kommunen måtte vedtage. EE-referencen er således en opdatering af det "normale" referencescenarie for varmebehovet.

Trin 5: Sammenlign med relevante alternative løsninger

Gennemfør en cost-benefit analyse, hvor EE-referencen holdes op mod relevante konventionelle scenarier, og vurder, hvilken løsning der er mest økonomisk fordelagtig. Den økonomiske beregning starter med en projekt- eller selskabsøkonomisk cost-benefit analyse. For alle offentlige myndigheder og selskaber vil det være relevant at lave en samfundsøkonomisk beregning, mens det for private aktører er frivilligt, om de vil supplere den virksomhedsøkonomiske analyse med en samfundsøkonomisk vurdering.

Relevante alternative scenarier kan for eksempel være:

- At husstande med gas- eller oliefyr konverterer til individuelle varmepumper
- At husstande med gas- eller oliefyr tilsluttes fjernvarmenettet
- Andre forsyningsløsninger, der i praksis udgør et realistisk alternativ til energieffektivisering

På denne måde belyses ikke kun værdien af energieffektiviseringstiltagene i sig selv, men også hvordan de står i forhold til andre mulige planlægnings- og investeringsveje. Ved at følge EE1st sikres det, at man – i den udstrækning det er samfundsøkonomisk optimalt – får høstet de mange fordele ved energieffektivisering såsom lavere energipriser, mindre behov for ny elproduktionskapacitet, forbedret konkurrenceevne og energisikkerhed samt et mere klimavenligt samfund.