



Energistyrelsen



Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2018

Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juni 2018

Udgivet i juni 2018 af Energistyrelsen, Amaliegade 44, 1256 København K.
Telefon: 33 92 67 00, Fax: 33 11 47 43, E-mail: ens@ens.dk, Internet: <http://www.ens.dk>
Design og produktion: Energistyrelsen
Udarbejdet i samarbejde med NIRAS A/S

Spørgsmål angående metode og beregning kan rettes til Energistyrelsen

Indhold

1. Indledning	4
1.1 Formål og anvendelse	4
1.2 Selskabsøkonomi, brugerøkonomi og samfundsøkonomi	5
1.3 Den selskabs- og brugerøkonomiske analyse.....	6
1.4 Den samfundsøkonomiske analyse	6
1.5 Vejledningens opbygning.....	7
2. Beskrivelse af relevante alternativer og tekniske forudsætninger	8
2.1 Proces for dataindsamling	8
2.2 Fastsættelse af projektområde og forsyningsområde.....	8
2.3 Afdækning af varmebehov, herunder eventuel udbygning og energibesparelser	9
2.4 Opstilling af referencescenarie.....	9
2.5 Opstilling af relevante alternativer	9
2.6 Forsyningsanlæg (fjernvarmenet)	10
2.7 Produktionsanlæg og –fordeling (brændsel)	10
2.7.1 Opgørelse af omkostninger ved kraftvarme	10
2.8 Tilslutnings- og udskiftningsforløb.....	10
2.9 Afdækning af miljøeffekter	11
3. Fastsættelse af forudsætninger til økonomiske beregninger	12
3.1 Beregningsmæssige forudsætninger	12
3.1.1 Prisniveau.....	12
3.1.2 Undersøgelsesperiode.....	12
3.1.3 Kalkulationsrenten	12
3.1.4 Nettoafgiftsfaktor.....	12
3.1.5 Forvridningstab.....	13
3.2 Indsamling af priser	14
3.2.1 Investeringsomkostninger	14
3.2.2 Drift- og vedligeholdelsomkostninger.....	16
3.2.3 Brændelspriser	17
3.2.4 Elpriser	17
3.2.5 Prissætning af luftemissioner	17
3.2.6 Afgifter	18
3.2.7 Tilskud	19
3.2.8 Energibesparelser.....	20
4. Udarbejdelse af samfundsøkonomisk analyse	21

4.1	Beregning af nutidsværdi	21
4.2	Beregning af den balancerede samfundsøkonomiske varmepris	21
4.3	Sammenligning af alternativer.....	22
5.	Vurdering af projektets risici.....	23
5.1	Vurdering af risici	23
5.2	Beregning af følsomheder for hvert projekt-alternativ.....	24
5.3	Genberegning af projektfordel.....	24
6.	Præsentation af resultater.....	25
6.1	Krav til dokumentation	25
6.2	Figurer og tabeller.....	25
6.2.1	Energi- og miljømæssige vurderinger	25
6.2.2	Selskabsøkonomiske og brugerøkonomiske resultater	25
6.2.3	Samfundsøkonomiske analyser	26
6.2.4	Øvrige forhold	27

1. Indledning

Denne vejledning beskriver metoden til udarbejdelse af samfundsøkonomiske analyser af projekter på energiområdet, og særligt til udarbejdelse af projektforslag, som skal leve op til varmforsyningsloven¹ og projektbekendtgørelsens² krav til varmforsyningsprojekter.

Vejledningen følger Finansministeriets vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger³, og der henvises til denne vejledning for en mere uddybende gennemgang af den samfundsøkonomiske metode.

Det skal tilstræbes, at de beregningsforudsætninger, der anvendes i projektforslag efter varmforsyningsloven, er så retvisende som muligt. Det er endvidere centralt for behandlingen af projektforslag, at det fremgår tydeligt, hvilke forudsætninger der er anvendt for beregningerne, og hvad der ligger til grund for valget af de givne forudsætninger. Derfor har vejledningen især fokus på den nødvendige dataindsamling og fastsættelse af forudsætninger, der sikrer, at projektforslaget er transparent. Fraviges anvisningerne vedr. valg af forudsætninger i denne vejledning, er det derfor vigtigt, at der argumenteres grundigt for valget.

Vejledningen bruges i samspil med Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, hvori en række forudsætninger om fremtidige energipriser, brændselspriser og andre faktorer er beskrevet.

Vejledningen er udarbejdet i 2018.

1.1 Formål og anvendelse

Når det planlægges at ændre varmforsyningen i et område, skal der udarbejdes et projektforslag. Projektforslaget skal sandsynliggøre, at det foreslåede projekt, når det sammenlignes med andre typer af varmforsyning, *ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt*⁴.

Begrebet samfundsøkonomisk analyse dækker over en systematisk vurdering af et projekts fordele og ulemper for samfundet (samfundsøkonomisk cost-benefit analyse). Resultatet af analysen er en opgørelse af de samfundsøkonomiske konsekvenser i kroner og ører.

Formålet med denne vejledning er at sikre, at de samfundsøkonomiske analyser, som præsenteres i projektforslag, fremstilles på en transparent og sammenlignelig måde og samtidig viser, hvorvidt projektforslaget lever op til det samfundsøkonomiske krav i projektbekendtgørelsen.

Målgruppen for vejledningen er forsyningsselskaber, rådgivere samt kommuner.

¹ Varmeforsyningsloven: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=165652>

² <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=183229>

³ Finansministeriets vejledning: <https://www.fm.dk/publikationer/2017/vejledning-i-samfundsøkonomiske-konsekvensvurderinger>

⁴ Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg (Projektbekendtgørelsen) § 6: <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=174458>

1.2 Selskabsøkonomi, brugerøkonomi og samfundsøkonomi

Ved udarbejdelse af et projektforslag skal de undersøgte alternativets indvirkning på både selskabsøkonomi, brugerøkonomi og samfundsøkonomi præsenteres.

- Resultatet af den **selskabsøkonomiske analyse** (business casen) viser projektets samlede økonomi set fra forsyningsselskabets perspektiv.
- Resultatet af den **brugerøkonomiske analyse** viser, hvordan den varmepris, som brugerne skal betale, varierer mellem de undersøgte alternativer.
- Resultatet af den **samfundsøkonomiske analyse** viser projektets samlede konsekvenser for samfundet (se mere i afsnit 1.4).

Typisk opstår projekter som følge af, at der er behov for at renovere/udbygge et eksisterende varmeanlæg, at bygge et nyt anlæg eller et ønske om at udvide et fjernvarmeområde.

Typen af udvidelse eller etablering skal, som beskrevet i projektbekendtgørelsen, udføres ved det samfundsøkonomisk *mest* fordelagtige projekt. Samtidig står det beskrevet, at der skal gennemføres samfundsøkonomiske analyser af *relevante* alternativer. Det er som udgangspunkt derfor ikke nok at sammenligne ét udvalgt projekt med den eksisterende situation (referencescenariet). Der skal opstilles flere alternativer, som projektet kan sammenlignes med, eller alternativt skal der gøres rede for, hvorfor det ikke anses for relevant at sammenligne med andre alternativer⁵. Formålet med den samfundsøkonomiske analyse er derfor at afdække hvilket projekt, der mellem alle relevante alternativer er samfundsøkonomisk mest hensigtsmæssigt. Udvælgelsen af alternativer og valg af antagelser beskrives nærmere i afsnit 2.5.

Tabel 1 viser hvilke omkostninger, der medregnes i hhv. de selskabs- og brugerøkonomiske beregninger og i de samfundsøkonomiske beregninger. Dette illustrer, hvorfor resultaterne kan være forskellige.

⁵ Projektbekendtgørelsen § 23, stk. 1, nr. 10: Ansøgning om godkendelse af projekter (projektforslag) for kollektive varmemeforsyningsanlæg skal være skriftlig og ledsaget af følgende oplysninger [...]: Samfundsøkonomisk analyse af relevante alternativer. For projektforslag, der vedrører etablering eller udvidelse af varme- eller naturgasdistributionsnet, anses individuel forsyning for et relevant alternativ.

Tabel 1: Sammenligning af væsentlige elementer som indgår i hhv. selskabs-, bruger og samfundsøkonomiske analyser.

	Selskabs- og brugerøkonomi	Samfundsøkonomi
Investeringsomkostninger	X	X
Drift- og vedligeholdelsesomkostninger	X	X
Omkostninger til brændsel	X	X
Omkostninger til el	X	X
Kvoteomfattet CO ₂	X	X
Øvrige luftemissioner og andre eksternaliteter		X
Afgifter og tilskud	X	
Energibesparelser ⁶	X	X
Skatteforvridningstab af afgifter og tilskud		X
Nettoafgiftsfaktor		X

1.3 Den selskabs- og brugerøkonomiske analyse

Et projektforslag skal præsentere resultaterne af de selskabs- og brugerøkonomiske analyser. Udarbejdelsen af disse analyser er ikke beskrevet i denne vejledning, da der ikke stilles særskilte krav til den valgte metode.

Det skal dog understreges, at beregningerne skal være direkte sammenlignelige for de undersøgte alternativer, ligesom investerings- og driftsforudsætningerne skal være de samme for henholdsvis de selskabsøkonomiske, brugerøkonomiske og samfundsøkonomiske beregninger. Priserne kan dog godt være forskellige i de forskellige analyser. Dette gælder fx brændselspriserne.

1.4 Den samfundsøkonomiske analyse

En samfundsøkonomisk analyse vurderer systematisk et projekts samfundsmæssige fordele og ulemper. Resultatet beregnes som en nutidsværdi, som er lig med den tilbagediskonterede værdi af de ulemper/omkostninger ("costs") og fordele ("benefits"), som forventes i projektets levetid.

Beregningerne af den samfundsøkonomiske rentabilitet laves på baggrund af det bedst mulige skøn af en række parametre såsom investeringsomkostninger, brændselspriser, CO₂-kvotepris, samfundsøkonomisk kalkulationsrente, forventet levetid for investeringerne, salg af el mv. Endvidere værdisættes projektets miljømæssige eksternaliteter, ligesom skatteforvridningstab indregnes⁷.

I analysen sammenholdes den samfundsøkonomiske værdi af projektforslaget med den samfundsøkonomiske værdi af referencesituationen og alternativer .

Det er vigtigt at være opmærksom på begrænsningerne i at lave langsigtede økonomiske analyser - især som følge af usikkerheder om den fremtidige udvikling i afgørende markedsbestemte størrelser som energipriser, investeringsomkostninger osv. Betydningen heraf belyses gennem de følsomhedsberegninger, som altid er en del af risikoanalysen (afsnit 5 i denne vejledning).

⁶ I forhold til opnåelse af energiselskabernes energispareforpligtelse. Se også afsnit 3.2.8.

⁷ Skatteforvridningstab beskrives nærmere i afsnit 3.1

1.5 Vejledningens opbygning

Vejledningen er bygget op, så den følger den forventede arbejdsgang ved udarbejdelse af et projektforslag.

I afsnit 2 beskrives, hvordan projektforslagets tekniske forudsætninger fastsættes herunder de miljømæssige konsekvenser. I afsnit 3 gennemgås indsamlingen af forudsætninger til de økonomiske beregninger. I afsnit 4 beskrives, hvordan de samfundsøkonomiske konsekvenser beregnes. Endelig beskriver vejledningen, hvordan risici i forhold til antagelserne vurderes (afsnit 5), og hvordan resultaterne kan præsenteres (afsnit 6).

2. Beskrivelse af relevante alternativer og tekniske forudsætninger

Udgangspunktet for de økonomiske beregninger er den tekniske beskrivelse af de undersøgte alternativer, det forudsatte varmebehov samt de forventede brændselsinputs til varmeproduktionen. For at kunne lave sammenlignelige økonomiske beregninger skal projektforslaget indeholde en præcis afgrænsning af projektets ressourceforbrug, primære og sekundære output, miljøeffekter mm.

Helt overordnet gælder det, at de data, der anvendes i projektforslaget, i videst muligt omfang skal afspejle projektets reelle forhold. De anvendte investeringsomkostninger skal underbygges, og der bør så vidt muligt anvendes konkrete lokale data for varmebehov og levetider for installationer.

Valg af data og øvrige forudsætninger skal altid dokumenteres og fremgå tydeligt af projektforslaget, ligesom usikkerheder skal belyses i følsomhedsberegninger (se afsnit 5).

2.1 Proces for dataindsamling

Det anbefales, at projektets rammer og forudsætninger fastlægges ved igangsættelsen af et projektforslag. Dette kan gøres ved at afholde et møde mellem fjernvarmeselskabet og relevante interessenter, fx gasselskabet, eller alternativt gennem en skriftlig proces. Yderligere møder kan afholdes efter behov, efterhånden som projektet konkretiseres.

Formålet med disse møder er at afdække hvilke data, der er tilgængelige, og hvilke forudsætninger, der bør anvendes, før udarbejdelse af projektforslaget - og så vidt muligt forebygge klager og lange høringsprocesser.

2.2 Fastsættelse af projektområde og forsyningsområde

Projektområdet skal tydeligt fremgå af projektforslaget inklusiv en opgørelse af varmebehovet i de nuværende bygninger samt fremtidige forventelige udbygninger (se nedenfor).

Eventuelle kapacitetsudvidelser og senere udbygninger skal tages med i betragtningerne. Sammenhængende projekter skal så vidt muligt behandles under ét. Fx bør projektforslag for projekter, som inkluderer fjernvarmetransmissionsledninger, der er dimensioneret, så de kan forsyne flere områder, inkludere de planlagte forsyningsområder i opgørelsen af varmegrundlag og i investerings- og driftsudgifter.

Tilsvarende skal ændrede produktionsforhold for forsyningsanlæg belyses konkret ved udbygninger for eksempel ved modellering af produktionsfordeling før og efter udbygningen. Såfremt der anvendes marginalbetragtninger (dvs. der kun ses på én ændring ad gangen) ved udvidelse af forsyningsområder, skal det godtgøres, at udvidelsen forbliver marginal og altså ikke efterfølges af yderligere udvidelser, der hver for sig behandles som marginale.

Ved udvidelser af forsyningsområdet bør det godtgøres, at udvidelse med hele området er samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt. Det bør derfor vises, at de enkelte delområder i udvidelsen giver en samfundsøkonomisk nettogevinst til projektet.

2.3 Afdækning af varmebehov, herunder eventuel udbygning og energibesparelser

Varmebehovet skal afstemmes med det konkrete forsyningsområde, og udviklingen i varmebehovet, som indgår i de økonomiske beregninger, bør være den samme for projektet og de opstillede alternativer.

Såfremt der er mulighed for at fremskaffe data om det nuværende varmebehov, bør denne information indsamles og bruges i beregningerne. Hvis der ikke foreligger data om det nuværende varmebehov, eller hvis der er tale om et område med nybyggeri, skal forudsætningerne for det anvendte varmebehov dokumenteres i projektforslaget. For kommuner med en strategisk energiplan anbefales det, at planens standardtal anvendes i indledende overvejelser og detaljeres med konkrete, målte behov eller lignende i selve projektforslaget.

Projektforslaget skal forholde sig til eventuelle ændringer i varmebehovet i undersøgelsesperioden. Herunder bør det undersøges, om der foreligger planer for ændring i områdets bygningsmasse fx ubebyggede grunde, områder udlagt til byggemodning eller planer om fortætning. For nybyggeri indregnes energiforbrug i henhold til gældende bygningsreglement, medmindre der foreligger lokalplaner med ændrede (skærpede) krav til energirammer, eller at der kan dokumenteres andet energiforbrug.

2.4 Opstilling af referencescenarie

Som udgangspunkt for analyserne opstilles et referencescenarie, som belyser de samfundsøkonomiske omkostninger ved uændret varmforsyning i området. Det vil sige, at referencescenariet baseres på de eksisterende produktionsanlæg i deres levetid og en eventuel udskiftning derefter med tilsvarende, lovlige anlæg.

Projektafgrænsningen herunder varmebehov samt antallet og typen af varmemeforbrugere skal være det samme i referencescenariet, i projektscenariet og i eventuelle alternativer for at sikre sammenlignelighed.

Investeringsomkostninger i referencen udgør de nødvendige reinvesteringer i undersøgelsesperioden herunder udskiftning af individuelle varmekilder, når disse er ældre end den økonomiske levetid.

I udgangspunktet forudsættes det, at de enkelte varmemeforbrugere vil have samme varmforsyning i hele undersøgelsesperioden. Er husstandens varmekilde fx individuel naturgas i dag, antages det, at husstanden vil skifte til en ny gaskedel, når den nuværende skal udskiftes. Dog kan det være nødvendigt at antage, at nogle husstande vil skifte forsyning, hvis den eksisterende fx ikke længe er lovlig eller lign. Dette kan fx gælde individuelle oliefyr.

2.5 Opstilling af relevante alternativer

Projektforslaget skal indeholde samfundsøkonomiske beregninger for de relevante alternativer: Det foreslåede projekt, referencescenariet, og andre relevante alternativer.

Det understreges, at hensigten med Projektbekendtgørelsen er, at **alle** relevante alternativer belyses med henblik på at finde det samfundsøkonomisk **mest** hensigtsmæssige alternativ.

Som minimum bør der opstilles alternativer for de handlemuligheder, som er omtalt i en eventuel kommunal, strategisk energiplan, ligesom muligheden for individuel varmforsyning, herunder med

varmepumper, og kollektive, eldrevne varmepumper bør indgå i overvejelserne. Bemærk, at individuel opvarmning altid er et relevant alternativ til projekter for oprettelse eller udvidelse af distributionsnet, jf. projektbekendtgørelsens § 23, pkt. 10

Hvis det vælges ikke at inkludere beregninger for umiddelbart relevante alternativer i projektforslaget, som det ellers kræves i projektbekendtgørelsen (fx kollektive eller individuelle eldrevne varmepumper), skal det fremgå af projektforslaget, hvorfor det ikke er relevant at belyse samfundsøkonomien ved disse alternativer.

2.6 Forsyningsanlæg (fjernvarmenet)

Forudsætninger for fastsættelse af anlægsomkostninger samt dimensionering og prissætning af ledningsnet inkl. stikledninger skal dokumenteres.

Dokumentationen bør indeholde:

- Konfiguration/tracering af transmissions- og distributionsledninger
- Dimensioner for de enkelte rørstrækninger
- Lægningsklasser/belægningsforhold for delstrækninger
- Forventelige stikledninger
- Forudsatte priser opdelt på ledningstyper

For nybygningsområder kan der, såfremt der ikke foreligger konkrete udbygningsplaner, anvendes nøgletal.

2.7 Produktionsanlæg og –fordeling (brændsel)

I projektforslaget skal der gøres rede for hvilke brændsler, der anvendes til varmeproduktionen, samt hvilke virkningsgrader, der forudsættes. Produktionsfordeling i forsyningen skal dokumenteres ved simuleringer af driften eller tilsvarende værktøjer, hvor beregninger baseres på konkrete årsvariationer eller varighedskurver.

2.7.1 Opgørelse af omkostninger ved kraftvarme

Ved forsyning baseret på kraftvarme bør omkostningerne til varme opgøres som de totale omkostninger (for både varme og el) fratrukket de forventede elindtægter. I særlige tilfælde kan andre fordelingsmetoder være mere retvisende. Anvendes andre metoder, bør en begrundelse for valget fremgå klart af materialet. De forventede, fremtidige elindtægter skal beregnes baseret på prisfremskrivningerne jf. Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

2.8 Tilslutnings- og udskiftningsforløb

Ved kollektive varmeløsninger skal den forudsatte tilslutningstakt sandsynliggøres fx ved at vise tilslutningstakten ved lignende projekter i lignende områder, hvor der er kendskab til den opnåede tilslutning og tilslutningstakt. Der kan være lokale forhold, der gør, at det kan være svært at finde sammenlignelige områder. I sådanne tilfælde er det vigtigt, at der fokuseres på at underbygge af den anvendte tilslutningstakt.

For alle anlæg anvendes der i udgangspunktet de levetider, der er opgjort i Energistyrelsens teknologikataloger⁸. Beregnes samfundsøkonomien med andre levetider (og derved mere eller mindre hyppig reinvestering), vedlægges dokumentation på, hvorfor disse levetider anvendes. Dokumentationen kan fx være kendskab til en kortere økonomisk levetid end den tekniske levetid, der fremgår af teknologikataloget.

Et eventuelt udskiftningsforløb bør følge den konkret valgte levetid, medmindre der er tale om et væsentligt privatøkonomisk incitament til skift af forsyningsform. Dette er specielt relevant for alternativer, hvor den nuværende varmforsyning forudsættes at fortsætte (typisk et referencescenarie). Dette vil typisk medføre forskellige udskiftningsforløb for projektscenarier og referencescenarium.

2.9 Afdækning af miljøeffekter

Miljøeffekter (emissioner) fra projektet og alternativerne skal fremgå af projektforslaget.

Ved nye anlæg kan dokumenterede emissioner for anlægget anvendes. Alternativt anvendes de emissioner, som fremgår af Energistyrelsens teknologikatalog. Ved eksisterende anlæg anvendes emissioner, som fremgår af Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger (gennemsnitlige anlæg). Alternativt kan anvendes dokumenterede målte emissioner.

CO₂-udledningen skal opgøres både inden og uden for den kvotebelagte sektor af hensyn til den senere prissætning af drivhusgasemissioner. Prissætning af CO₂-udledninger uddybes i afsnit 3.2.5

⁸ Teknologikatalogerne findes her: <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>

3. Fastsættelse af forudsætninger til økonomiske beregninger

For at sikre kvalitet og gennemsigtighed i projektforslagets økonomiske beregninger, er det vigtigt at de forudsætninger, der er brugt i beregningerne, fremgår tydeligt, og at disse er så retvisende som muligt.

Afsnittet er opdelt i følgende underafsnit:

- Beregningsmæssige forudsætninger (hvilke antagelser bruges til at udføre de økonomiske beregninger)
- Priser (hvad koster de forskellige elementer ved opførelse og drift af projektet)

3.1 Beregningsmæssige forudsætninger

3.1.1 Prisniveau

Alle omkostninger skal opgøres i samme prisniveau fx 2018-kr. For at frem- eller tilbageskrive værdier oplyst for andre år bruges BVT deflatoren⁹, som findes i Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

3.1.2 Undersøgelsesperiode

Ved sammenligning af projekter skal der altid opereres med samme undersøgelsesperiode, på trods af at projektet og alternativerne kan have forskellig levetid. Typisk anvendes en undersøgelsesperiode på 20 eller 30 år.

Projektværdien af de opstillede alternativer og referencen beregnes for samme undersøgelsesperiode. Det kan derfor være nødvendigt at indregne reinvesteringer, hvis levetiden er kortere end undersøgelsesperioden. For flere detaljer om beregninger af investeringsomkostninger se afsnit 3.2.1.

3.1.3 Kalkulationsrenten

Den samfundsøkonomiske kalkulationsrente (diskonteringsrenten) bruges i den samfundsøkonomiske beregning. Kalkulationsrenten afspejler det mistede alternative afkast, som de investerede ressourcer kunne have indbragt i andre anvendelser.

Finansministeriet fastsætter kalkulationsrenten for samfundsøkonomiske analyser. Pt. anvendes en samfundsmæssig kalkulationsrente på 4 pct. realt (renset for inflation).

For projekter med en meget lang undersøgelsesperiode (over 35 år) nedsættes kalkulationsrenten. Der henvises til Finansministeriets hjemmeside for mere information¹⁰.

3.1.4 Nettoafgiftsfaktor

Nettoafgiftsfaktoren anvendes til at omregne faktorpriser til markedspriser (beregningspriser). Den er derfor en central faktor i samfundsøkonomiske analyser.

- **Faktorpriser** er priser uden moms, afgifter og tilskud.
- **Markedspriser** (beregningspriser) er de priser, som forbrugerne betaler for varer og tjenester dvs. inklusive indirekte skatter og afgifter og fratrukket tilskud.

⁹ BVT deflatoren udtrykker den forventede gennemsnitlige stigning i priser (bruttoværditilvækst).

¹⁰ <https://www.fm.dk/nyheder/pressemeddelelser/2017/08/ny-vejledning-i-samfundsoekonomiske-konsekvensvurderinger>.

Nettoafgiftsfaktoren angiver størrelsen på de indirekte skatter, afgifter og tilskud, der lægges på det private forbrug.

For at beregne den samfundsøkonomiske værdi af de inputfaktorer, som er opgjort i faktorpriser, multipliceres faktorpriserne med den gældende nettoafgiftsfaktor. Nettoafgiftsfaktoren er i 2018 32,5 % jf. Finansministeriets gældende vejledning, dvs. at faktorpriserne multipliceres med 1,325.

Følgende priser opgøres i faktorpriser og skal tillægges nettoafgiftsfaktoren:

- Investeringer samt vedligehold og drift
- Omkostninger til brændsel, andre råvarer og halvfabrikata
- Køb/salg af CO₂-kvoter
- CO₂-prisen for ikke-kvotesektoren

Omkostninger, der opgøres i forbrugerprisniveau og derfor *ikke* skal multipliceres med nettoafgiftsfaktoren, inkluderer:

- Skadesomkostninger for alle former for forurening herunder de prissatte luftemissioner i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger: SO₂, NO_x, PM_{2.5}.

Eksempel på effekten af nettoafgiftsfaktoren

Antag, at nutidsværdien af brændselsomkostninger til et specifikt projekt er 100 millioner kr. (opgjort i faktorpriser).

Hvis projektet ikke blev gennemført, kunne disse ressourcer alternativt stilles til rådighed for produktion af andre varer og tjenester, der i sidste ende ville blive forbrugt af borgerne. Nettoafgiftsfaktoren er en gennemsnitsbetragtning af størrelsen af, hvor meget alternative varer og tjenester ville være blevet belagt med afgifter fra producentleddet og frem til forbrugsleddet. På den baggrund er nettoafgiftsfaktoren opgjort til på 32,5 pct. Værdien af den mistede alternative produktion af forbrugsgoder ville derfor være 132,5 mio. kr. for samfundet. Nettoafgiftsfaktoren er omtalt nærmere i Finansministeriets vejledning.

3.1.5 Forvridningstab

Når skatte- og afgiftsbetalinger fra den private sektor ændres, betyder det et ændret nettoprovenu til de offentlige finanser.

Hvis et projekt medfører en belastning af de offentlige finanser (færre indtægter fra fx afgifter), skal dette finansieres, hvilket i sidste ende vil ske gennem beskatning af andre aktiviteter i samfundet. Det betyder, at der sker en forvridning af aktiviteten i samfundsøkonomien, som benævnes skatteforvridningstab. I Finansministeriets vejledning skønnes forvridningstab at udgøre 10 pct. (skatteforvridningsfaktoren) af skattebeløbet. Den samlede samfundsøkonomiske omkostning ved at opkræve 1 kr. ekstra i skat skønnes således til i alt 10 øre. Tilsvarende giver en nettoforbedring af de offentlige finanser mulighed for at sænke beskatningen, hvilket skønnes at have en positiv samfundsøkonomisk værdi på 10 pct. af beløbet opgjort i markedspriser.

Når staten finansierer en øget udgift gennem øget beskatning, giver det anledning til en afledt mindre-indtægt fra afgifter og moms på forbrugsvarer. Den øgede beskatning mindsker husholdningens disponible indkomst og dermed deres forbrug af varer, hvilket fører til et mindre-provenu fra afgifter. Når der er en øget indtægt, som kompenseres gennem en skattelettelse, vil skattelettelsen give et merprovenu på grund af de højere afgiftsindtægter. For at tage højde for denne afledte ef-

fekt skal ændringen i de offentlige finanser pga. projektet ganges med nettoafgiftsfaktoren (NAF), dvs. ændringen i de offentlige finanser skal ganges med 1,325.

I den samfundsøkonomiske analyse medtages udelukkende forvriddningstabet forbundet med afgifter og tilskud. Forvriddningstabet beregnes som 10 pct. af projektets samlede afgifter og tilskud.

Eksempel på beregning af forvriddningstabet

I referencescenariet betales afgifter svarende til 1 mio. kr. I projektscenariet betales afgifter på 0,5 mio. kr. Derudover modtages tilskud på 0,5 mio. kr.

Det betyder, at staten mister afgifter svarende til 0,5 mio. kr. samt skal betale tilskud svarende til 0,5 mio. kr. Dette giver en samlet netto merudgift (provenutab) for det offentlige på 1 mio. kr. årligt.

I beregningen af projektet medtages alene forvriddningstabet på 10 pct., da ændringen i selve afgiftsbetalingen ikke er en omkostning men en omfordeling. I dette tilfælde svarer dette til en årlig samfundsøkonomisk omkostning på $1 \text{ mio. kr.} * 1,325 * 10 \% = 132.500 \text{ kr.}$

3.2 Indsamling af priser

I dette afsnit beskrives hvilke omkostningselementer, der typisk indgår i de økonomiske beregninger, og hvordan priserne for disse fremskaffes.

Tabel 2 viser, hvilke kilder det anbefales at bruge til at indsamle priser til brug i analysen. Disse beskrives nærmere og eksemplificeres i de efterfølgende afsnit. Som en del af projektforslaget skal det dokumenteres hvilke forudsætninger, der er brugt for de forskellige priser.

Tabel 2: Kilder til forudsætninger i analysen

Afsnit	Element	Prioriterede kilder til prissætning
3.2.1	Investeringsomkostninger	Bindende tilbud Nøgletal fra byggeregnskaber fra tidligere projekter (dokumenterede erfaringstal) Teknologikataloger ¹¹
3.2.2	Drift- og vedligeholdelsesomkostninger	Bindende tilbud (konkrete prislister) Nøgletal fra tidligere projekter (dokumenterede erfaringstal) Teknologikataloger
3.2.3	Brændselspriser	Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. Andre dokumenterede lokalt fastsatte priser i de år, hvor de gælder.
3.2.4	Elpriser	Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.
3.2.5	Priser på luftemissioner	Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.
3.2.6	Afgifter og tariffer	Skatteministeriets hjemmeside (www.skm.dk)
3.2.7	Tilskud	Energistyrelsens hjemmeside eller Energinet.dk

3.2.1 Investeringsomkostninger

Projektforslaget skal indeholde dokumentation for de anvendte investeringsomkostninger. Investeringerne skal angives så præcist som muligt, og optimalt skal priserne være baseret på konkrete, bindende tilbud eller relevante sammenlignelige tilbud.

Er det ikke muligt at fremskaffe konkrete tilbud, bør anlægsinvesteringerne bygge på nøgletal fra lignende projekter, fx via byggeregnskaber.

¹¹ Teknologikatalogerne findes her: <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>.
[Brug af teknologikatalogerne beskrives mere detaljeret i de følgende bøger.](#)

Er intet af ovenstående muligt, kan investeringerne beregnes med udgangspunkt i teknologikatalogernes investeringsoverslag.

Brug af teknologikataloget til estimering af investeringsomkostninger

Teknologikatalogerne udgives af Energistyrelsen i samarbejde med Energinet, og de indeholder oplysninger om teknik, økonomi og miljø for en række energitekniske anlæg. Katalogerne udgives på engelsk og opdateres løbende. I kataloget gives en række tekniske og økonomiske informationer om de forskellige energi- og/eller varmeproducerende teknologier.

Eksempel på beregning af investeringsomkostninger:

For at beregne investeringsprisen på en 4 MW stor elektrisk varmepumpe (fjernvarme) findes de tekniske og økonomiske oplysninger i teknologikataloget *Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation*.

Investeringsomkostningerne oplyses at være 0,7 mio. Euro pr MW produceret varme i 2015. Derudover angives et usikkerhedsspænd på mellem 0,5 og 1 mio. Euro. Det antages, at der skal regnes i 2018-priser.

Investeringsprisen for varmepumpen beregnes således:

$$2015\text{-pris: } 4 \text{ MW} * 700.000 \text{ Euro} * 7,45 \text{ kr./Euro}^{12} = 20.860.000 \text{ kr.}$$

Usikkerhedsspændet på investeringen er på 14,9 mio. kr. til 29,8 mio. kr.

For at omregne til 2018-priser benyttes BVT deflatoren, som angiver prisudviklingen og findes i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger:

$$\text{Pris i 2018-kr: } 20,86 \text{ mio. kr.} / 0,973 * 1,02 = 21,80 \text{ mio. kr.}$$

I den samfundsøkonomiske beregning multipliceres investeringsomkostningerne med nettoafgiftsfaktoren.

Investeringer og reinvesterings, der ligger ud over undersøgelsesperiodens år 1, skal regnes i faste priser. I eksemplet herover skal alle investeringer og driftsomkostninger, uanset hvornår de falder, regnes i 2018-priser.

Hvis et konkret projekt forudsætter ekstra investeringer i nettilslutning, netforstærkninger eller andre udvidelser af netkapaciteten, skal disse omkostninger indregnes.

Det er nødvendigt at kende investeringens levetid for udelukkende at indregne den del af investeringen, der vedrører undersøgelsesperioden. Det anbefales, at der udregnes en årlig ydelse (annuitet) fordelt over hele investeringens levetid, hvor annuiteten alene inkluderes for undersøgelsesperioden. Alternativt indsættes investeringsomkostningerne i investeringsåret, og der indsættes en scrap-værdi i slutningen af perioden baseret på de annuiserede investeringsomkostninger i den del af investeringens levetid, der går udover undersøgelsesperioden.

Ved reinvesterings eller genanskaffelser beregnes en annuitet af investeringen fra det år, hvor investeringen finder sted og indtil undersøgelsesperiodens ophør. Alternativt kan reinvesterings indsættes det pågældende år, og der indsættes en scrap-værdi i slutningen af perioden som beskrevet ovenfor.

¹² Den aktuel DKK/EUR kurs anvendes.

Beregning af annuitet

Den årlige annuitet af investeringsomkostningerne medregnes som en omkostning i de samfundsøkonomiske beregninger.

Når r betegner renten, G investeringsbeløbet og n er levetiden for investeringen i antal år, beregnes den årlige ydelse, Y , ved følgende formel:

$$Y = \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} G$$

I Excel beregnes den årlige ydelse ved hjælp af formlen YDELSE (*rente, levetid, investering*).

Scrap-værdien bør baseres på annuiteten for at få sammenlignelige resultater. Scrap-værdien beregnes som nutidsværdien af de årlige annuiserede omkostninger for den levetid, der ligger over undersøgelsesperioden. Hvis f.eks. undersøgelsesperioden er 20 år, mens levetiden for investeringen er 28 år, udgør scrap-værdien den tilbagediskonterede værdi af de sidste 8 års annuiserede investeringsomkostninger.

Levetiden for investeringer kan variere for forskellige anlæg/investeringer i samme projekt. Fx kan der regnes med en længere levetid for ledningsnet sammenlignet med kedler.

Antagelser om levetid i de forskellige alternativer skal fremgå tydeligt af projektforslaget.

3.2.2 Drift- og vedligeholdelsessomkostninger

Omkostninger til fremtidig drift og vedligehold kan være svære at forudse og er derfor forbundet med betydelig usikkerhed.

Der bør som udgangspunkt anvendes konkrete vurderinger på projektets forventede omkostninger til drift og vedligehold, hvis disse kan dokumenteres. Dette kan for eksempel baseres på konkrete, bindende tilbud eller relevante sammenlignelige tilbud.

Såfremt der ikke kan findes sådanne konkrete tilbud, kan nøgletal fra andre sammenlignelige projekter anvendes.

Alternativt bruges de estimer på drift- og vedligeholdelsessomkostninger, som findes i teknologikataloget.

De gennemsnitlige årlige drift- og vedligeholdelsessomkostninger inkluderes i de økonomiske beregninger.

Brug af Teknologikataloget til estimering af drift og vedligeholdelsessomkostninger

Ligesom for investeringsomkostninger oplyses erfaringstal for drift og vedligehold (D&V) i teknologikataloget.

For at beregne de årlige D&V omkostninger til en 4 MW stor elektrisk varmepumpe (lufttemperatur) findes de økonomiske oplysninger i kataloget *Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation*.

D&V omkostningerne er opdelt i faste og variable omkostninger. De faste omkostninger er opgjort til 2.000 EUR/MW varme/år i 2015, mens de variable omkostninger er opgjort til 3,3 EUR/MWh/varme.

Ligesom for investeringsomkostningerne omregnes omkostningerne til 2018-kr. ved at omregne EUR til kr. ved den aktuelle kurs, og herefter omregnes der til 2018-priser ved BVT deflatoren. I den samfundsøkonomiske beregning tillægges nettoafgiftsfaktoren.

3.2.3 Brændelspriser

Den forventede udvikling i brændelspriser har typisk afgørende indflydelse på et projekts samfundsøkonomiske rentabilitet.

Til brug i de samfundsøkonomiske beregninger bør retningslinjerne ang. brændelspriserne i Energistyrelsens seneste samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger følges. Forudsætningerne opdateres løbende. De samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger findes på Energistyrelsens hjemmeside.

I Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger opgøres brændelspriserne i kr./GJ, og priserne dækker de forventede importpriser tillagt omkostninger til transport, lager og avancer. Ved aflæsning af beregningsforudsætningerne skal det rigtige aftagerniveau anvendes (fx an kraftværk, an værk eller an forbruger), og det skal fremgå direkte af beregningerne, hvilke priser der er brugt.

For at beregne de årlige omkostninger til brændsler, multipliceres brændelspriserne med det forventede forbrug af brændslet.

3.2.4 Elpriser

Den forventede, fremtidige elpris findes i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. For el, der anvendes hos virksomheder eller forbrugere, anvendes hhv. elpris an virksomhed eller an forbruger.

Produceret el prissættes ved spotprisen, som er fremskrevet i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

Anvendes eller sælges el på særlige tidspunkter, når elprisen er særlig høj eller lav, kan der anvendes en elpris, der relaterer sig til den konkrete situation. Dette er nærmere forklaret i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. Her er der også konkrete anvisninger til prissætning af el i disse situationer.

3.2.5 Prissætning af luftemissioner

I de samfundsøkonomiske beregninger prissættes udledningen af forurenende stoffer til luften.

Mængden af luftemissioner beregnes med udgangspunkt i brændselsforbruget samt emissionskoefficienterne, der angiver udledningen af et givet stof pr. indfyret brændselsmængde.

For eksisterende anlæg findes emissionskoefficienter for typiske kombinationer af brændsler og teknologier i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger jf. afsnit 2.9. For nye anlæg anvendes som udgangspunkt emissionskoefficienterne, der er oplyst i Energistyrelsens teknologikatalog.

Luftemissionernes skadelige virkning værdisættes med enhedspriser fra Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

Enhedspriser for NO_x, SO₂ og PM_{2.5} er afhængig af, hvilken type anlæg der er tale om fx skelnes mellem større forbrændingsanlæg og forbrændingsanlæg i husholdninger.

Prissætning af CO₂ afhænger af om udledningen foregår inden for den kvotebelagte sektor eller uden for den kvotebelagte sektor. Udledning af CO₂ inden for den kvotebelagte sektor prissættes med den forventede kvotepris, som er angivet i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

CO₂-kvoteordningen

Formålet med EU's CO₂-kvoteordning er at begrænse udledningen af drivhusgassen CO₂. Kvoteordningen skal facilitere, at begrænsningen sker så billigt som muligt og med størst mulig fleksibilitet for de virksomheder, der deltager.

Kvoteordningen er et vigtigt fælles middel for at indfri EU's forpligtelse i forhold til de internationale klimamål. Ordningen er nu i 3. periode (2013 – 2020).

Følgende anlæg er bl.a. omfattet af CO₂-kvoteordningen:

Forbrænding af fossile brændsel i anlæg med en samlet nominal indfyret termisk effekt på mere end 20 MW inklusive el- og varmeproducerende p-enheder på mere end 20 MW indfyret effekt.

For mere information: www.ens.dk/ansvarsomraader/co2-kvoter

CO₂-udledninger uden for den kvotebelagte sektor prissættes med de forventede reduktionsomkostninger til at nå målsætningen uden for den kvotebelagte sektor. Det beskrives i Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, hvordan CO₂-udledning uden for den kvotebelagte sektor prissættes.

Da elproduktion er underlagt CO₂-kvoteordningen, er CO₂-udledningen forbundet med elproduktion prissat og indregnet i elprisen, og den skal derfor ikke indregnes særskilt

3.2.6 Afgifter

Brændsler og elektricitet er belagt med afgifter. Afgifter indgår ikke i den samfundsøkonomiske analyse, men forvriddningstab forbundet med et ændret afgiftsprovener indregnes i beregningen (se afsnit 3.1.5).

På tidspunktet for vejledningens udarbejdelse var brændslerne belagt med afgifter som beskrevet herunder:

- Olieprodukter, kulprodukter og gas er belagt med en energiafgift og CO₂-afgift.
- Kul, olie, træflis, halm, naturgas og biogas er belagt med NO_x-afgift.
- Naturgas og biogas er belagt med metanafgift.
- Alle brændsler er belagt med svovlafgift afhængig af den konkrete udledning.
- Der betales elafgift (rumvarmeafgift) for el anvendt til opvarmning.
- Der betales afgift af overskudsvarme.

Afgiftssatser reguleres årligt. Derfor er det vigtigt at sikre sig, at de aktuelle satser anvendes fx via Skatteministeriets hjemmeside www.skm.dk.

Energi-, og CO₂-afgiften for kraftvarme betales kun for den del af brændselsforbruget, som går til varmeproduktion. Den afgiftsbelagte andel beregnes normalt ved henholdsvis E- eller V-formlen.

For ren varmeproduktion er hele brændselsforbruget afgiftsbelagt.

Afgifterne for eksisterende anlæg beregnes efter den metode, som anlæggene anvender i praksis. For projekterede anlæg anvendes den metode, som giver den laveste afgiftsbelægning.

Fordeling af brændsler mellem el- og varmeproduktion i kraftvarmeværker

Da der kun betales afgift på brændsler til brug for varmeproduktion (el er afgiftsbelagt på forbrugssiden), er det for kraftvarmeværker nødvendigt at beregne hvor stor en del af brændslet, der bruges til henholdsvis el- og varmeproduktion.

For at beregne hvor stor en del af brændslet, der går til varmeproduktion (og deraf er afgiftsbelagt), kan der normalt vælges mellem to beregningsmetoder, V-formlen eller E-formlen.

V-formlen (1,20)

Ved brug af V-formlen tages der udgangspunkt i den producerede varmemængde. Andelen af **brændslet brugt til varmeproduktion** estimeres ved at dividere den samlede varmeproduktion med 1,20.

Andelen af brændslet, som anvendes til elproduktion, er derved det samlede brændselsforbrug fratrukket brændselsforbruget til varmeproduktion. Den estimerede andel af brændsel anvendt til elproduktion må dog ikke overstige den samlede elproduktion delt med 0,35.

E-formlen (0,67)

Ved brug af E-formlen tages der udgangspunkt i elproduktionen. Andelen af brændslet brugt til elproduktion estimeres ved at dividere den samlede elproduktion med 0,67.

Andelen af **brændslet brugt til varmeproduktion** er da det samlede brændselsforbrug fratrukket brændselsforbruget til el-produktion. Dog kan andelen af brændsel anvendt til elproduktion maksimalt være lig den samlede elproduktion delt med 0,35.

For regneeksempler på V-formlen og E-formlen se:

<http://www.skat.dk/SKAT.aspx?old=2061647>

Anvendes en anden afregningsmetode i praksis, lægges denne til grund i beregningerne.

NO_x-afgiften er en udledningsafgift, der betales i forhold til konkrete målinger af NO_x-udledninger, eller baseret på en standard-afgift baseret på mængden af brændselsinput.

SO_x-afgiften er en brændselsafgift og bestemmes ud fra standard-afgifter for den anvendte mængde brændsel.

Metanafgiften betales for anvendelse af naturgas og biogas til kraftvarme. Metanafgiften betales derfor ikke af naturgas til kedel.

El anvendt til varmepumpe eller anden opvarmning pålægges en særlig elafgift, der er reduceret i forhold til andet elforbrug.

Overskudsvarmeafgift udgør ved salg af overskudsvarme en fastsat andel af vederlaget.

3.2.7 Tilskud

Der kan opnås forskellige typer af tilskud; både anlægstilskud og tilskud til produktion af fx el og biogas. De aktuelle tilskudsmuligheder og satser kan findes på Energistyrelsens og Energinets hjemmesider.

Ligesom for afgifter er det forvriddningstab af tilskuddene, der indgår i det samfundsøkonomiske resultat.

Da analysen har en national afgrænsning behandles udenlandske tilskud fx EU- tilskud som en indtægt i analysen og indgår ikke i beregningen af forvriddningstab.

3.2.8 Energibesparelser

Opfyldelse af nationale mål¹³ bør ske til laveste samfundsøkonomiske omkostninger. Hvis et projekt derfor medvirker til opfyldelse af målet, bør dette medtages som en gevinst, da det sparer samfundet for omkostninger for at opnå målet på anden vis.

Energiselskabernes energispareindsats er baseret på et mål om energibesparelser, som nationalt er fastlagt i energiaftalen fra 2012 og efterfølgende justeret i PSO-aftalen fra 2016. Med indsatsen opfylder Danmark EU-forpligtelsen om årlige besparelser. Indsatsen bør derfor ideelt set afspejles i samfundsøkonomiske analyser gennem de marginale omkostninger for at opnå målet. Der offentliggøres oplysninger om de enkelte selskabers gennemsnitlige omkostninger per sparet kWh, men de marginale omkostninger ved energiselskabernes energispareindsats er ikke kendte. Energiselskaber kan optjene energibesparelser ved at udføre tiltag, der er med til at opnå målet. Energibesparelser kan handles indbyrdes mellem energiselskaber for at opnå en mere omkostningseffektiv opnåelse af målet. Gennemsnitsomkostningen for en opnået energibespare (én kWh) er derfor en proxy for de marginale omkostninger ved at opnå målet for Energiselskabernes energispareindsats og kan derfor bruges for at værdisætte energibesparelser ifm. Energiselskabernes energispareindsats.

Såfremt projektet (og alternativerne) kan tilskrives energiselskabernes energispareindsats, og dermed modtage tilskud til gennemførelsen, skal værdien af energibesparelsen indregnes i den samfundsøkonomiske beregning. Værdien opgøres ud fra de gennemsnitlige omkostninger til energibesparelser.

For en række mindre energispareaktiviteter, primært i boliger under 200 m², indeholder "Standardværdikataloget"^[1] værdier, som skal anvendes til at opgøre effekten af disse aktiviteter. For øvrige aktiviteter opgøres besparelsen som forskellen mellem energiforbruget før og efter projektets implementering og energibesparelsen prissættes.

¹³ Nationale mål er mål der er fastlagt i lovgivning eller i bindende politiske aftaler.

[1] Se svk.teknologisk.dk

4. Udarbejdelse af samfundsøkonomisk analyse

4.1 Beregning af nutidsværdi

Økonomien i forskellige alternativer sammenlignes ved brug af nutidsværdien.

Nutidsværdien beregnes ved at diskontere omkostninger og indtægter i undersøgelsesperioden med kalkulationsrenten

Beregning af nutidsværdi

Når r betegner kalkulationsrenten og T projektets levetid, kan projektets nettonutidsværdi, NV , beregnes ved følgende formel:

$$NV_{t=0} = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Hvor B_t beskriver tiltagets prissatte fordele/indtægter og C_t beskriver tiltagets prissatte ulemper/omkostninger i perioden t . Sumtegnet angiver, at der sker en summering af de tilbagediskonterede fordele og omkostninger over undersøgelsesperioden. Med denne formel tilbagediskonteres alle størrelser til basisåret, år 0, som ligger lige før år 1.

I Excel beregnes nutidsværdien af værdier over en periode ved hjælp af formlen NUTIDSVÆRDI (*rente, værdier*). *Renten*, der benyttes, er kalkulationsrenten, som er beskrevet nedenfor. *Værdier* udgør talrækken af de årlige gevinster/tab fra hele undersøgelsesperioden, som skal tilbagekonteres.

4.2 Beregning af den balancerede samfundsøkonomiske varmepris

Beregning af nutidsværdien af det samlede projekt kan suppleres med en beregning af den balancerede varmepris.

Den balancerede samfundsøkonomiske varmepris er nutidsværdien af varmeprisen *ab værk* (før der regnes med nettab). Prisen angiver, hvad prisen pr GJ varme produceret vil være, hvis nutidsværdien af projektet skal være lig nul. Dette svarer til, at varmeprisen bestemmes af omkostningerne, og at forsyningen givet hvile-i-sig-selv-princippet sætter varmeprisen efter omkostningerne til at producere den.

Den balancerede samfundsøkonomiske varmepris beregnes som projektets nutidsværdi delt med nutidsværdien af den producerede varmemængde og angives i kr./GJ.

Beregning af balanceret samfundsøkonomisk varmepris

Det antages, at et projekt producerer 30.000 GJ varme årligt, og at den samfundsøkonomiske nutidsværdi af projektet er -35 millioner kr. over en undersøgelsesperiode på 20 år.

Den balancerede samfundsøkonomiske varmepris opgøres i kr./GJ eller kr./MWh, hvor både tæller og nævner er tilbagediskonteret med samme kalkulationsrente.

For at beregne den balancerede samfundsøkonomiske varmepris skal "nutidsværdien" af den producerede varme derfor beregnes. Ved 30.000 GJ årligt, en undersøgelsesperiode på 20 år og en diskonteringsrente på 4 % beregnes "nutidsværdien" af varmeproduktionen til 407.708 GJ.

Den balancerede samfundsøkonomiske varmpris vil i dette tilfælde være:
 $35 \text{ mio. kr.} / 407.708 \text{ GJ} = 85,8 \text{ kr./GJ} = 309 \text{ kr./MWh}$.

4.3 Sammenligning af alternativer

Efter beregning af den balancerede varmepris eller nettonutidsværdien for alle de analyserede alternativer, kan alternativerne sammenlignes, og det samfundsøkonomisk mest rentable alternativ identificeres.

5. Vurdering af projektets risici

For at vurdere robustheden af det samfundsøkonomiske resultat er det nødvendigt at kende usikkerheder og risici forbundet med de forudsætninger, der er anvendt i beregningerne. Formålet er at forbedre grundlaget for beslutningstagere, således at det fremgår af projektforslaget, om det opnåede samfundsøkonomiske resultat er overbevisende eller i betydelig grad afhænger af mindre variationer i de valgte forudsætninger.

Resultatet af de samfundsøkonomiske beregninger afhænger af en række parametre, som påvirker de undersøgte projekt-alternativer forskelligt, herunder:

- Investeringsomkostninger
- Fremskrivningen af el- og brændselspriser
- Fremskrivningen af CO₂-kvotepriisen
- Diskonteringsrenten
- Levetid for investeringerne
- Værdisætning af miljøeffekter, herunder prissætning af CO₂ uden for kvotesektoren

Resultaterne af de samfundsøkonomiske analyser repræsenterer projektets forventede samfundsøkonomiske pris beregnet ud fra de bedst mulige skøn over input- og outputmængder, priser på input, samt den forventede fremtidige udvikling i disse. Parametrene er dels behæftet med varierende grader af usikkerhed, og samtidig er det forskelligt, hvor følsomt et resultat er over for ændringer i de forskellige parametre.

5.1 Vurdering af risici

For hvert af de undersøgte alternativer bør der udarbejdes en risikovurdering af de centrale parametre. Det angives fx i procent hvor usikre investeringsomkostningerne er. Hvor der ved en afprøvet teknologi og et bindende tilbud må anses at være en relativt lille risiko (fx +/- 10 %), vil der for nye og relativt uprøvede teknologier være en større risiko (fx +/- 40 %).

I mange tilfælde vil usikkerhederne på den samme parameter være forskellige for de undersøgte alternativer fx kan usikkerheden for investerings- og brændselsomkostninger være større ved et alternativ sammenlignet med et andet.

Størrelsen på usikkerheden af diskonteringsrenten og værdisætningen af miljøeffekter vil være den samme for alle undersøgte alternativer, men usikkerheden kan påvirke resultaterne forskelligt mellem de forskellige alternativer.

Udover de parametre, som indgår i alle projekt-alternativer, kan der være forudsætninger, der kun påvirker enkelte projekt-alternativer. Disse kan fx være:

- Energianlægs energieffektivitet (fx COP på varmepumper)
- Antagelse om tilslutningstakt ved udbygning af kollektiv varmforsyning

5.2 Beregning af følsomheder for hvert projekt-alternativ

For hvert projekt-alternativ bør projektforslaget indeholde:

- En genberegning af det samfundsøkonomiske resultat, hvor de enkelte parametre ændres med den vurderede risiko (i både positiv og negativ retning).
- En genberegning af det samfundsøkonomiske resultat, hvis der er sammenfald mellem de vurderede risici.

5.3 Genberegning af projektfordel

For de udførte følsomhedsanalyser genberegnes forskellen i den samfundsøkonomiske omkostning mellem det foreslåede projekt og de øvrige undersøgte alternativer.

6. Præsentation af resultater

Projektforslaget skal i henhold til projektbekendtgørelsen oplyse om projektets:

- Bruger- og selskabsøkonomiske konsekvenser
- Energi- og miljømæssige vurderinger
- Samfundsøkonomisk analyse af alternativer ¹⁴

I de følgende afsnit illustreres, hvordan resultaterne kan præsenteres, således at ovenstående er opfyldt.

6.1 Krav til dokumentation

De samfundsøkonomiske, selskabsøkonomiske og brugerøkonomiske beregninger skal vedlægges til projektforslaget som bilag. Det skal være muligt at se alle forudsætninger for beregningerne og på baggrund heraf være muligt at genskabe beregningerne.

6.2 Figurer og tabeller

Analysens resultater skal præsenteres så overskueligt som muligt i projektforslaget. De relevante parametre for det specifikke forslag bør altid inddrages. Nedenfor er vist nogle eksempler på, hvordan det kunne gøres.

6.2.1 Energi- og miljømæssige vurderinger

Det skal af projektforslaget fremgå hvilke ændringer i miljøudledninger, som projektet forventes at medføre fx som illustreret i Tabel 3.

Tabel 3: Eksempel på præsentation af energi og miljøemissioner (årliche værdier og summer)

	Reference (nuværende situation)	Alternativ 1	Alternativ 2
Varmeproduktion			
Brændselsforbrug			
• Brændsel 1			
• Brændsel 2			
• ...			
CO₂-emissioner			
SO₂-emissioner			
NO_x-emissioner			
PM_{2.5}-emissioner			
CH₄ emissioner			
N₂O emissioner			

6.2.2 Selskabsøkonomiske og brugerøkonomiske resultater

De overordnede selskabsøkonomiske og brugerøkonomiske konsekvenser illustreres.

¹⁴ Projektbekendtgørelsen, afsnit 4, §23, stk. 1, 8), 9) og 10)

Tabel 4: Eksempel på opgørelse af selskabsøkonomiske omkostninger opgjort i nutidsværdi over levetidsperioden.

	Reference (nuværende situation)	Alternativ 1	Alternativ 2
Kapitalomkostninger			
Brændselsomkostninger			
Afgifter, kvoter og tilskud			
Drift og vedligehold			
Elsalg			
I alt			

6.2.3 Samfundsøkonomiske analyser

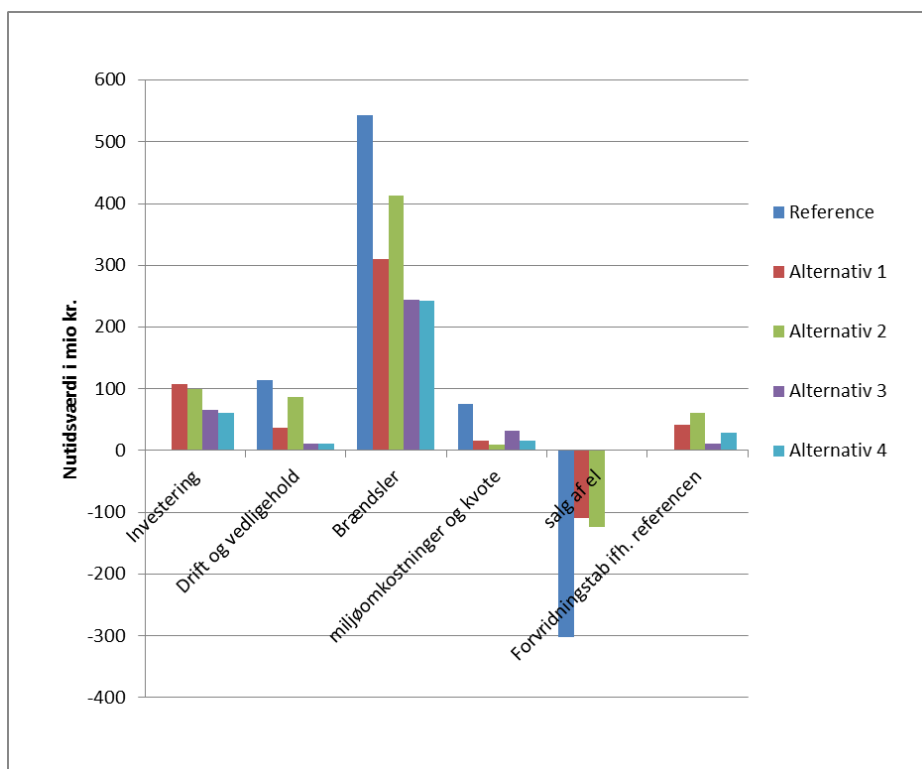
Resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse præsenteres, så de forskellige alternativer let kan sammenlignes fx som i Tabel 5.

Tabel 5: Eksempel på opgørelse af samfundsøkonomiske omkostninger opgjort i nutidsværdi over levetidsperioden.

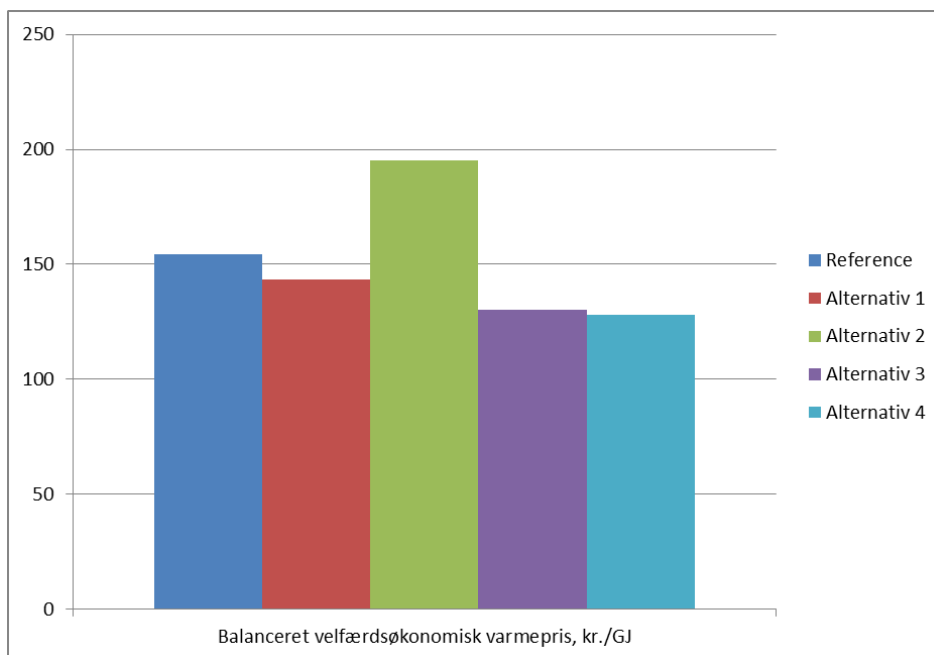
	Reference (nuværende situation)	Alternativ 1	Alternativ 2
Kapitalomkostninger			
Brændselsomkostninger			
Miljøomkostninger			
CO ₂ -omkostninger			
Drift og vedligehold			
Elsalg			
Forvriddingstab			
I alt			

Udover tabeller, der viser resultaterne, anbefales det, at resultaterne præsenteres grafisk fx som i eksemplerne herunder.

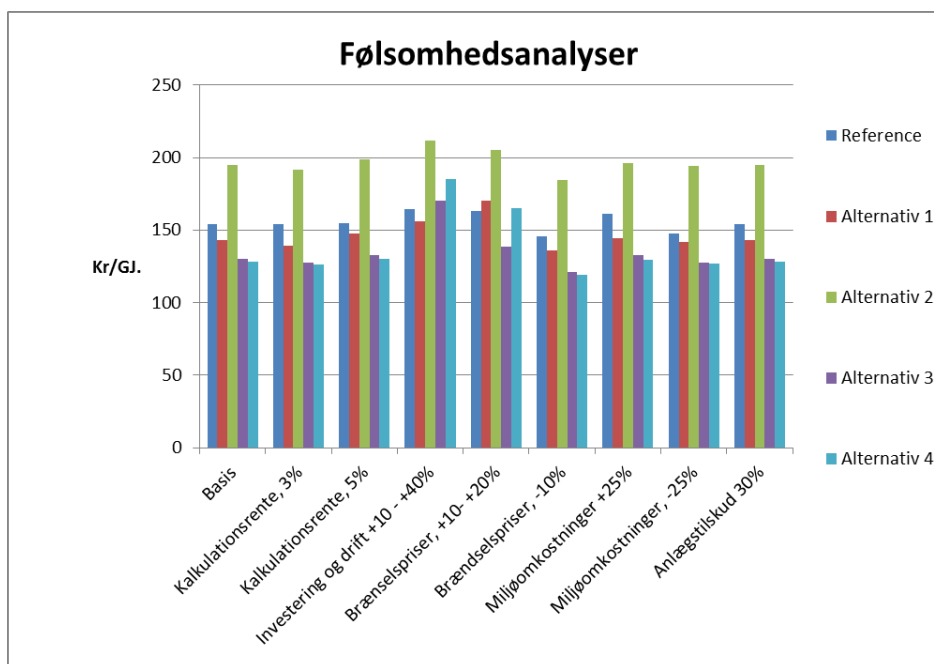
Figur 6.1: Eksempel på præsentation af de forskellige omkostningselementer i referencescenariet samt fire alternativer



Figur 6.2: Eksempel på præsentation af den balancerede varmepris i referencescenariet samt fire alternativer



Figur 6.3: Eksempel på præsentation af følsomhedsanalyser i referencescenariet samt fire alternativer



6.2.4 Øvrige forhold

Såfremt der findes samfundsmæssige forhold som ikke er prissat i beregningerne, skal disse fremhæves særskilt fx æstetiske forhold.

