

# Guideline til "NEB – Non Energy Benefits"

Udviklet i forbindelse med Elforsk-projektet  
"Energieffektivitet er mere end energi"

Elforsk PSO-projekt nr. 344-012

December 2013



## Indhold

1. Indledning .....	3
2. Hvad er Non Energy Benefits .....	4
Valg af parametre .....	4
3. Vurdering og beregning af Non Energy Benefits.....	6
4. Metode til værdisætning .....	8
5. Interview-baseret tilgang til værdisætning .....	9
6. Validering af metoder .....	10
Kort opsummering af erfaringer fra casene .....	10
Kvantitet i værktøjet .....	11
7. Appendiks A – referencer / kildestudier .....	13
8. Appendiks B - Spørgeramme .....	17
Fremgangsmåde ved interview.....	19

## 1. Indledning

Guiden er tænkt som et opslagsværk og vejledning for brugere af web-værktøjet "NEB – Non Energy Benefits", som er udviklet i forbindelse med Elforsk projektet "Sidegevinster er mere end energi – Non Energy Benefits", i det følgende kaldet NEB-projektet.

Værktøjet henvender sig primært til energirådgivere og andre rådgivere, som beskæftiger sig med energieffektiviseringsprojekter såvel i industrien, som i den offentlige sektor.

I NEB-projektet er udviklet en metode til at værdisætte sidegevinsterne ved energispareprojekter. Med sidegevinster menes alle de resultater, som følger af et energispareprojekt i form af eksempelvis bedre komfort, øget produktivitet, bedre kvalitet og lignende, som typisk er oversete eller ikke-værdisatte faktorer ved beregning af energispareprojektets rentabilitet.

Ved at synliggøre sidegevinsterne øges sandsynligheden for, at beslutningstageren vurderer energispareprojektet som attraktivt at gennemføre og lader sig inspirere til flere energispareprojekter.

Der er i forbindelse med projektet udviklet et webbaseret værktøj, der skal fungere som erfaringsdatabase over gennemførte energispareprojekter og tilhørende værdisatte NEB'er. Rådgivere og beslutningstagere kan bruge databasen til at finde projekter, som er sammenlignelige med projekter, som de selv er i gang med at beregne besparelspotentialer for. Værktøjet giver mulighed for at vurdere mulige NEB'er for deres projekt og således på forhånd vurdere værdien af dem og inddrage dem i beslutningsgrundlaget for projektet.

Formålet er desuden, at web-værktøjet løbende skal udbygges med flere projekter, således at erfaringsgrundlaget bliver så stort som muligt, hvilket bidrager til validiteten af de oplysninger, som brugere af værktøjet trækker ud.

Grundlaget for den udviklede metode er en omfattende desk-research, som er vedlagt som appendiks A til denne guideline. Her er en lang række udenlandske artikler om kortlægning af NEB'er undersøgt.

Denne guide beskriver den udviklede metode og validering af metoden og fungerer samtidig som afrapportering af Elforsk-projektet. Guiden er samtidig en opsamling og evaluering af erfaringerne fra projektet, som skal bruges til at videreudvikle værktøjet i 2. del af projektet, som kommer til at forløbe over årene 2014-2016.

## 2. Hvad er Non Energy Benefits

Undersøgelser har vist, at forventningen om økonomiske besparelser er den primære drivkraft bag investering i energieffektiv teknologi. Krav om korte tilbagebetalingstider sætter imidlertid begrænsninger for implementeringen af energispareprojekter, da de fleste virksomheder i dag fravælger projekter med længere tilbagebetalingstid end 1-3 år.

Normalt beregnes tilbagebetalingstiden for et energispareprojekt alene på baggrund af potentialet for opnåede energibesparelser, hvilket ofte betyder en undervurdering af projektets økonomiske potentiale. Ofte vil et bredere perspektiv, som værdisætter sidegevinsterne ved energispareprojekterne danne et mere retvisende beslutningsgrundlag og et mere reelt billede af projektets værdi og tilbagebetalingstid.

Sidegevinsterne vil ofte være af en sådan karakter, at de reelt overskygger selve energibesparelsen som argument for at implementere projektet.

Det har i tidligere undersøgelser vist sig, at der er et bredt spektrum af sidegevinster – eller Non Energy Benefits – forbundet med typiske energispareprojekter. Det viser sig blandt andet i de mange, primært udenlandske, undersøgelser som er foretaget på området. Undersøgelserne er kort sammenfattet i appendiks A.

En del af de udenlandske undersøgelser beskæftiger sig med at værdisætte NEB'er, men der er ikke nogen af de undersøgte kilder, som har udviklet en egentlig metode eller et værktøj til at håndtere værdisætningen.

Non Energy Benefits har været omtalt og diskuteret siden slutningen af 1990'erne, og der er mange artikler og kilder som beskriver typerne af NEB. Men der er meget begrænsede kilder tilgængelige om metoder til værdisætning af NEB'er.

### Valg af parametre

Da formålet med web-værktøjet er, at det skal anvendes bredt og af mange forskellige brugere, er der brug for at anvende kategorier af NEB'er, som på én gang er dækkende for de sidegevinster, som opleves, og som samtidig er afgrænsede og overskuelige.

Desk-researchen i appendiks A har givet et grundigt indblik i, indenfor hvilke kategorier NEB'erne typisk findes. På det grundlag er følgende hoved- og underkategorier valgt:

Hovedkategorier	Underkategorier
<b>Produktivitet (omkostning per enhed)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialeforbrug</li><li>• Nødvendig arbejdskraft</li><li>• Produktivitet</li><li>• Produktkvalitet</li><li>• Uplanlagt nedetid</li><li>• Øvrige</li></ul>

<b>Salg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bæredygtighed</li> <li>• Kundetilfredshed/-loyalitet</li> <li>• Opmærksomhed</li> <li>• Unique selling points (såsom bæredygtighed)</li> <li>• Øvrige</li> </ul>
<b>Arbejds miljø/ sundhed/ sikkerhed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gennemtræk</li> <li>• Luft/støv/dampe</li> <li>• Lyd/støj</li> <li>• Lys</li> <li>• Medarbejdergennemstrømning / fastholdelse af medarbejdere</li> <li>• Rumtemperatur</li> <li>• Sikkerhed</li> <li>• Stress</li> <li>• Tunge løft</li> <li>• Øvrige</li> </ul>
<b>Ekstern miljø og ressourcer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affald og spildevand (herunder industriaffald, farligt affald, varme, materialer)</li> <li>• Andre drivhusgasser</li> <li>• Andre emissioner</li> <li>• CO<sub>2</sub> emissioner</li> <li>• Selvforsyningsgrad</li> <li>• Øvrige</li> </ul>

Kategorierne er lagt ind som afkrydsningsfelter i web-værktøjet, som vist på skærbilledet herunder:

**NEB** (Non Energy Benefits)

Værktøj til fastlæggelse af sideeffekter ved energispareprojekter [Brugervejledning](#)

Startside Sagsbibliotek Metode Eksempler Kontakt Om NEB værktøj

**SAG**

Sagsnummer: **10075** Titel på energispareprojektet\*

Kort fortalt om energispareprojekt  [Vis PDF udskrift](#)

Virksomhedsoplysninger Energispareprojekt Sideeffekter af energispareprojekt Størrelse af vigtigste sideeffekter

Flyt kurser fra musen over bokser i listerne for at se evt. forklaringer

<p><b>Effektivitet og kvalitet</b></p> <input type="checkbox"/> Flexibilitet i produktion <input type="checkbox"/> Materialeforbrug <input type="checkbox"/> Nødvendig arbejdskraft <input type="checkbox"/> Pladsbehov <input type="checkbox"/> Produktivitet <input type="checkbox"/> Produktkvalitet <input type="checkbox"/> Uplanlagt nedetid <input checked="" type="checkbox"/> Øget produktionskapacitet <input checked="" type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Salg</b></p> <input type="checkbox"/> Bæredygtighed <input type="checkbox"/> Kundetilfredshed/-loyalitet <input type="checkbox"/> Opmærksomhed <input type="checkbox"/> Unique selling point <input type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Arbejds miljø/Sundhed/Sikkerhed</b></p> <input type="checkbox"/> Gennemtræk <input type="checkbox"/> Luft/Støv/Dampe <input type="checkbox"/> Lyd/Støj <input type="checkbox"/> Lys <input type="checkbox"/> Medarbejder-gennemstrømning <input type="checkbox"/> Rumtemperatur <input type="checkbox"/> Sikkerhed <input type="checkbox"/> Stress <input type="checkbox"/> Tunge løft <input type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Ekstern miljø og ressourcer</b></p> <input type="checkbox"/> Affald <input type="checkbox"/> Andre drivhusgasser <input type="checkbox"/> Andre emissioner <input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> -emissioner <input type="checkbox"/> Selvforsyningsgrad <input type="checkbox"/> Øvrige
---	--	---	--

**Andet**

### 3. Vurdering og beregning af Non Energy Benefits

I kildematerialet, som er gennemgået i forbindelse med projektet, er der meget få som omhandler egentlige metoder til værdisætning af NEB'er. Der er overordnet to veje at gå, hvilket afspejler sig i undersøgelserne:

#### 1. Beregning

Beregning af NEB'erne indenfor de forskellige kategorier ved at gå i dybden med dokumentation. Det kan fx være i form af data om vareflow, oplysninger i virksomhedens økonomisystem, data fra produktionsstyringssystem med videre. Typisk kræver denne form for værdisætning omfattende arbejde på det enkelte projekt og kræver adgang til mangeartede typer af dokumentation.

#### 2. Vurdering

Hvor en person, som har haft tæt tilknytning til projektet, vurderer værdien af NEB'erne. Denne metode er enklere, men til gengæld baseret på subjektive vurderinger fremfor beregninger.

I overvejelserne om valg af værdisætningsmetode til web-værktøjet er følgende kriterier overvejet og vurderet for henholdsvis den beregningsbaserede metode og metoden baseret på vurdering:

- **Objektivitet**  
For at andre skal kunne drage nytte af erfaringerne i NEB-værktøjet skal resultatet tilstræbes at være så objektivt som muligt. Den beregningsbaserede metode vil som udgangspunkt synes at være objektiv, idet NEB'erne værdisættes på baggrund af faktuelle data. Til gengæld vil det være en udfordring at værdisætte kvalitative forbedringer, som opleves af brugere, men som ikke kommer direkte til udtryk i målbare eller registrerede data. Den beregningsbaserede metode vil heller ikke altid kunne udrede årsag/virkning objektivt. Eksempelvis kunne et opnået resultat inden for produktivitet være forårsaget dels af et energispareprojekt, dels af andre forbedringstiltag, hvor det ofte vil være en subjektiv vurdering der ligger til grund for hvor stor en andel som tilskrives energispareprojektet. Metoden baseret på vurdering er som udgangspunkt subjektiv, men vil i højere grad kunne værdisætte oplevede forbedringer på kvalitative resultatområder.
- **Tidsforbrug**  
Idet udbredelse og anvendelse af værktøjet er essentielt for værdien af værktøjet, er det vigtigt, at det ikke er for tidskrævende at lægge projekter ind i det. Hvis opgaven er for omfattende og tidskrævende, vil resultatet være, at værktøjet ikke bliver benyttet. Den beregningsbaserede metode vil være mere tidskrævende end metoden baseret på vurdering. Det er omfattende og tidskrævende for både kunde og rådgiver at finde de relevante data og udrede værdien af NEB'erne ad den vej. Metoden baseret på vurdering er mindre tidskrævende, idet den bygger på forespørgsel hos en (eller flere) personer, som har været tæt på projektet og giver deres vurdering af de oplevede NEB'er.

- **Kompleksitet**  
Samme overvejelse som for tidsforbruget. Det er vigtigt, at metoden er gennemskuelig og let at tage i anvendelse for at sikre brugen af værktøjet.
- **Metodens tilgængelighed**  
Hermed menes, at metoden skal være til at tage i brug umiddelbart uden forudgående instruktion. Den beregningsbaserede metode er i denne henseende svær at definere, idet der kan være tale om beregninger af meget forskellig karakter inden for forskellige processer og NEB-kategorier. Derfor er den beregningsbaserede metode også vanskeligere at formidle og vejlede andre om, hvordan man gør. Metoden baseret på vurdering kan bygges op omkring en spørgeramme og er på den måde lettere tilgængelig for brugere i bred forstand.
- **Pålidelighed**  
Hermed menes, at hvis resultaterne i NEB-værktøjet skal kunne understøtte beslutningsprocessen for brugere af værktøjet, som skal tage stilling til implementering af energiprojekter, så skal den anvendte metode virke pålidelig for brugeren. Brugeren skal kunne have tillid til, at det er et validt resultat, som foreligger. Både beregningsmetoden og metoden baseret på vurdering kan fremstå som pålidelige. Nogle brugere vil opleve som mest tillidsvækkende at resultatet er opgjort ud fra faktuelle data, og andre vil lægge større vægt på, at det er andre brugeres vurdering, der ligger til grund. Udfordringen vil i begge tilfælde være, at brugeren kan mangle tillid til, at erfaringerne fra projekterne i værktøjet er tilstrækkeligt relevante og sammenlignelige til at kunne indgå i beslutningsgrundlaget for brugerens eget projekt. Men beregningsmetoden er ikke per definition mere nøjagtig, da den i en vis udstrækning også vil være baseret på estimater, med mindre der sættes meget store målearbejder i værk.

Det er ydermere vores opfattelse, at det væsentlige ikke er høj nøjagtighed, da forholdene fra virksomhed til virksomhed - selv inden for ens aktiviteter - kan være forskellige, som påvirker energibesparelsen samt sideeffekterne og deres størrelse. Det væsentlige er, at metode og værktøj giver en god fornemmelse af sideeffekternes størrelse (fx meget større, større, som energibesparelsen, mindre, meget mindre) frem for den nøjagtige størrelse i det enkelte tilfælde.

Sammenfattet er metoderne vurderet i skemaet:

	Metode baseret på beregning	Metode baseret på vurdering
<b>Objektivitet</b>	Høj/mellem	Lav
<b>Tidsforbrug ved metoden</b>	Stort	Lille
<b>Kompleksitet</b>	Høj	Lav
<b>Metodens tilgængelighed ift. at mange skal kunne anvende den</b>	Svært	Let
<b>Pålidelighed</b>	Mellem	Mellem

På baggrund af dette, er det valgt at opbygge NEB-værktøjet sådan, at begge metoder kan anvendes. I den enkelte sag angives det, hvordan NEB'erne er værdisat – se eksempel herunder:

**NEB** (Non Energy Benefits)

Værktøj til fastlæggelse af sideeffekter ved energispareprojekter

Startside Sagsbibliotek Metode Eksempler Kontakt Om NEB værktøj Brugervejledning

**SAG**

Sagsnummer: **10075** Titel på energispareprojektet\* Iltning og afgangning på ørredambrug Gem sag

Kort fortalt om energispareprojekt: Ændret belufningsstrategi på dambrug med lavtryksbeluftere i stedet for beluftning i dybe brønde med kapselblæsere [Vis PDF udskrift](#)

Virksomhedsoplysninger Energispareprojekt Sideeffekter af energispareprojekt Størrelse af vigtigste sideeffekter

Energibesparelse anvendes som målestok (= indeks 100) for værdien af sideeffekterne. [Eksempel](#)

Valgte NEB'er	Værdi i forhold til energibesparelse	Tekst, hvis værdisætning ikke er muligt	Værdisætningsmetode
Øget produktionskapacitet	400		Beregnet
Øvrige	0	Lettere at holde iltniveauet rundt i hele anlægget og bedre trivsel hos fiskene på grund af højere iltniveau.	Beregnet
Sum=400			

Tilbagebetalingstid (energi) = 0,7 år  
Tilbagebetalingstid (energi + NEB'er) = 0,1 år

Kommentar til NEB'er (Specielt for NEB'er som ikke kan værdisættes)

#### 4. Metode til værdisætning

I NEB-projektet er udviklet en metode, som værdisætter NEB'erne ud fra beslutningstagers vurderinger eller beregninger efter at projektet er gennemført.

Den opnåede energibesparelse anvendes som målestok for værdien af øvrige fordele og ulemper ved energispareprojektet. Værdien +100 beskriver den vurderede nytte ved projektet i form af energibesparelser. Dette tænkes at dække over værdien af den energibesparelse, som projektet medfører nu og i fremtiden.

Eksempler:

- Hvis øget produktivitet vurderes at være dobbelt så værdifuldt som energibesparelsen, så tildeles øget produktivitet værdien +200.
- Hvis øget produktivitet vurderes at have en værdi i det konkrete projekt, svarende til 1/4 af energibesparelsen, så tildeles øget produktivitet værdien +25.
- Hvis produktiviteten er blevet lavere på grund af projektet (dvs. en ulempe), så tildeles det en negativ værdi, fx -10, hvis ulempen vurderes at svare til 1/10 af værdien af de opnåede energibesparelser.

Bemærk, at man ikke behøver at oversætte det hele til kroner. Et projekt kan fx have ført til mindre støj (et underpunkt til arbejdsmiljø) og dette kan vægtes som



lige så værdifuldt, som energibesparelsen. Så kan støj tildeles værdien +100, selv om værdien ikke er beregnet i kroner og ører.

Nedenfor er vist de hovedkategorier, som NEB'erne kategoriseres efter i værktøjet. Under hovedkategorierne er der yderligere detaljer i form af underkategorier (se afsnit 2). Målesystemet fungerer således, at man kan lægge karaktererne for underkategorierne sammen og få værdien for en hovedkategori. Hvis fx der er tre underkategorier under Eksternt miljø, som har fået +10 + 40 og -20, så bliver NEB inden for eksternt miljø i alt +30.

Hovedkategorier	Værdi
Energibesparelse	+100
Øget produktivitet	X
Øget salg	X
Større produktionsmængde	X
Bedre arbejdsmiljø	X
Bedre eksternt miljø og lavere ressourceforbrug	X

## 5. Interview-baseret tilgang til værdisætning

I forbindelse med udviklingen af metoden i ELFORSK-projektet er der blevet gennemgået 12 energispareprojekter, som er lagt ind i web-værktøjet. Kortlægningen af NEB'erne er sket ved, at en energikonsulent har foretaget et interview med en person i virksomheden, som har et godt kendskab til energispareprojektet. I interviewet bliver kontaktpersonen spurgt om, hvilken værdi de forskellige NEB'er har haft i forhold til selve den opnåede energibesparelse.

NEB-værktøjet er tilgængeligt for alle, og der er ikke lagt begrænsninger ind om, hvem der må lægge energispareprojekter ind. Det er vores erfaring i ELFORSK-projektet, at den interview-baserede tilgang til at få værdisat NEB'erne er god, fordi den skaber dialog og åbenhed i forhold til at afdække hvilke fordele, der faktisk er opnået i forbindelse med energispareprojekterne. Det er dog ikke et must, at afklaringen skal foregå ved interview. Det kan også foregå ved at kontaktpersonen fra virksomheden selv lægger data ind i web-værktøjet eller at rådgiver gør det på vegne af kontaktpersonen på grundlag af tilstrækkelige oplysninger.

Interviewene har givet indsigt i, at det for kontaktpersonerne i virksomhederne ofte kan være komplekst at forholde sig til, hvad NEB'er er, og hvilken værdi de udgør relativt til energibesparelsen. I en situation, hvor interview-delen springes over, er der efter vores vurdering risiko for, at nogle NEB'er overses, eller at værdisætningen sker på andet grundlag end ved at relatere til energibesparelsen som indeks 100.

På grund af de gode erfaringer med den interview-baserede tilgang er der udviklet en spørgeguide, som gør det lettere for andre rådgivere eller brugere af værktøjet generelt at anvende metoden og sikre en bred tilgang til det mulige udvalg af NEB'er. Spørgguiden er vedlagt denne guideline som appendiks B.

## 6. Validering af metoder

Metoderne til værdisætning af NEB'er i projektet bygger opsummeret på følgende grundteser:

- NEB'erne kan kategoriseres som vist i tabellen i afsnit 2.
- Værdisætningen af NEB'er kan baseres på
  - beregninger på grundlag af faktuelle data.
  - vurderinger foretaget af en person, som har tilpas tæt tilknytning og viden om energispareprojektet.
- Værdisætningen kan tage udgangspunkt i energibesparelsens størrelse som et indeks 100.

For at afprøve teserne og dermed validere metoderne, som vi har anvendt i værktøjet, er der gennemført test i form af 12 energispareprojekter, hvor NEB'erne er værdisat og lagt ind i værktøjet.

På fem af projekterne er der foretaget en mere dybdegående undersøgelse og beskrivelse, som er sammenfattet i case-beskrivelser. Det drejer sig om energispareprojekter i følgende virksomheder / bygninger:

- Bedre udnyttelse af varme i roterende ovn, Saint Gobain Weber A/S,
- Forbedring af iltning og afgangning på et ørreddambrug, Musholm A/S,
- Energioptimering på Stilling Skole,
- Energioptimering på Skovby Skole og
- Energioptimering på det kulturelle samlingssted "Vestermølle".

Erfaringerne fra dette arbejde er opsummeret i det følgende og på den baggrund evalueres behovene for tilpasninger, som kan ligge til grund for det videre arbejde i 2. del af projektet. De uddybede case-beskrivelser er tilgængelige via det web-baserede værktøj, hvor de er lagt ind i pdf-format. De tre sidstnævnte cases ovenfor er lagt sammen i én case-beskrivelse.

### Kort opsummering af erfaringer fra casene

- Saint Gobain Weber A/S:
  - Det giver rigtig god mening at værdisætte NEB'er, fordi de har stor betydning for beslutningen om at gennemføre.
  - Årsag og virkning er svære at udrede, flere projekter i gang samtidig.
  - "Subjektiv" vurdering og beregnet resultat stemmer godt overens.
  - Det beregnede resultat er (heller) ikke 100 % objektivt!
- Musholm A/S - Løjstrup Dambrug:
  - Det giver rigtig god mening at værdisætte NEB'er, fordi de har stor betydning for beslutningen om at gennemføre.
  - Energibesparelsen er ikke en fast størrelse for beslutningstageren – er der vurderet på de 20 kW som han har slukket for – eller på nøgletallet?
  - En udfordring at værdisætte ud fra at energibesparelsen = index 100.
  - Brug for bedre forklaring / tilpasset spørgeramme.
- Stilling Skole, Skovby Skole og Vestermølle:
  - Det giver rigtig god mening at værdisætte NEB'er, fordi de har stor betydning for beslutningen om at gennemføre.

- Mange af de NEB'er som brugeren oplever, er ikke direkte tilknyttet til energibesparelsen.
- En case viser, at det var en NEB (produktionsoptimering), der var kundens udgangspunkt. Derfor er det en udfordring at værdisætte ud fra at energibesparelsen = index 100.
- Brug for bedre forklaring / tilpasset spørgeramme.

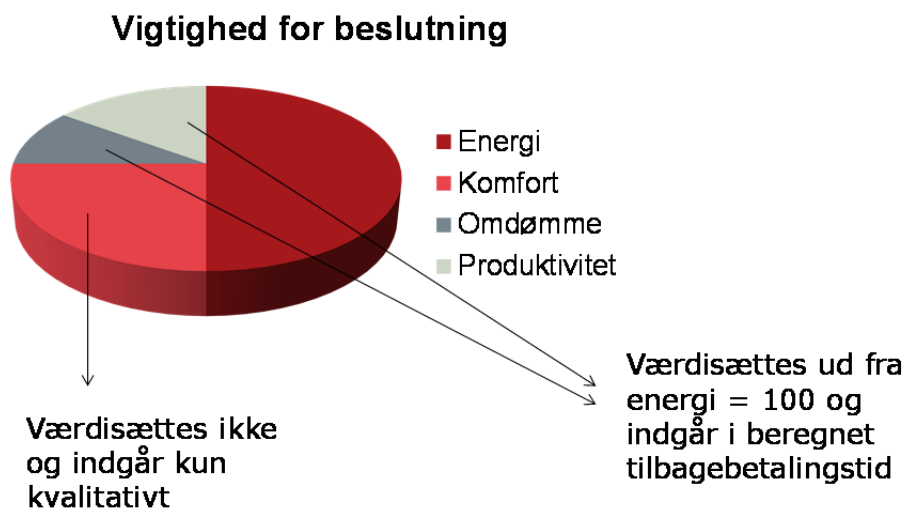
Virksomhederne skal have en fornemmelse af størrelsen af energibesparelsen for at kunne vurdere sideeffekternes størrelse i forhold til denne. Virksomhederne skal derudover kunne forstå måden, hvorpå sideeffekternes størrelse indekseres.

Erfaringerne fra de tre case projekter på Stilling Skole, Skovby Skole og Vestermølle tyder på, at pedellerne finder det svært at vurdere den relative størrelse af sideeffekterne i forhold til energibesparelsen. Det var ikke let at forstå indekseringsmetoden. Metoden for indekseringen er derfor søgt forklaret bedre på hjemmesiden. Derudover skal energirådgiverne kunne støtte virksomhederne bedre i indekseringen. På det grundlag er spørgeguiden i appendiks B blevet udbygget.

Der har generelt været behov for uddybende forklaring af indekseringsmetoden. Samtidig er det vores erfaring fra case-arbejdet, at når der spørges til værdien af NEB'erne, så indeholder spørgsmålet reelt to aspekter:

- Værdi i form af kroner og øre.
- Værdi i form af, hvilken betydning NEB'en har for at træffe beslutning om at gennemføre et energispareprojekt.

Derfor bør der i projektets del 2 arbejdes videre med at gøre indekseringen mere intuitiv og evt. få opdelt værdisætningen ud fra ovenstående. Dette er illustreret på figuren herunder:



### Kvantitet i værktøjet

Tanken bag NEB-værktøjet er, at rådgivere og virksomheder skal kunne søge energispareprojekter ud, som minder om de projekter de selv skal i gang med at tage beslutning om at gennemføre. Jo flere cases der lægges ind i web-værktøjets database, jo større sammenligningsgrundlag vil der være, og dermed bliver værdien af og tilliden til værktøjet større.

Er der mange ens projekter i virksomheder af samme type, vil det være muligt at udlede noget mere generelt om størrelsen af NEB'erne.

Under udviklingen af Web-værktøjet er specifikke cases blevet belyst. Fælles for disse har været, at det er meget svært og meget tidskrævende at regne sig frem til præcise krone-beløb for side-effekterne. Og spørgsmålet der står tilbage er, om regnestykker som disse vil være af større interesse end en vurdering, når en virksomhed skal tage en beslutning om hvorvidt et energispareprojekt skal gennemføres eller ej. På baggrund af de eksempler, som er gennemgået i NEB-projektet, vurderes det, at det er knap så vigtigt om værdisætningen er sket på baggrund af beregninger eller vurderinger. Men derimod er det vigtigt med et stort antal projekter i værktøjet, således at sammenligningsgrundlaget bliver bredt.

Fremadrettet er det planen med regelmæssigt mellemrum at gøre status på de nye cases i databasen og foretage en sammenligning af de foretagne vurderinger for at se, om der er basis for at udlede nogle generelle betragtninger eller nøgletal for specifikke brancher eller specifikke typer af tiltag.

## 7. Appendiks A – Referencer / kildestudier

I forbindelse med NEB-projektet er der gennemført en omfattende research af, hvad der findes af viden på området internationalt. Følgende kilder fra tidligere og igangværende undersøgelser er gennemgået og anvendt som grundlag for at vælge en passende metode til at værdisætte NEB.

Kilde	Forfatter	Årstal	Nøgleord
<b>"Non-energy eenefits from commercial and industrial energy efficiency programs: Energy efficiency may not med the best story"</b>	Nick P. Hall + Johna A. Roth, TecMarket Works	2003 Energy Program Evaluation Conference, Seattle	Værdisætning af NEB'er i handel/service og industri-segmentet.
<b>"Energy efficiency &amp; industrial productivity – Gaining through saving"</b>	Julia Reinaud, International Energy Agency (IEA)	Marts 2012	Metoder og udfordringer i forhold til værdisætning af NEB'er. Kilstudier med henblik på at afklare metode til kvantificering af NEB'er.
<b>"Non-energy benefits including productivity, liability, tenant satisfaction, and others – what participant surveys tell us about designing and marketing commercial programs"</b>	Dennis Pearson, Seattle City Light Lisa Skumatz, Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ACEEE 2002	Værdisætning af NEB'er og metoder til værdisætning. Interviews af 130 cases.
<b>"Productivity benefits of industrial energy efficiency measures"</b>	Ernst Worell + Michael Ruth, Energy Analysis Department, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA. John A. Laitner + Hodayah Finman, US Environmental Protection Agency, Washington, USA	December 2001	Review af 70 cases indenfor energieffektivisering i industrien. Værdisætning af NEB'er og metoder til værdisætning af NEB'er.

<b>"Commissioning in public sector building – Non-Energy Benefits (NEBs), not savings, are selling point</b>	Elle McClain et. Al., Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ECEEE, 2007	Værdisætning af NEB'er i offentlige bygninger.
<b>"Spreading the net: The multiple benefits of energy efficiency improvements"</b>	Lisa Ryan and Nina Campbell, International Energy Agency	2012	Multiple Benefits: sociale, økonomiske og miljømæssige effekter af energieffektiviseringsprogrammer. Rebound effects ift. yderligere energieffektivisering.
"Economic impacts from energy efficiency programs – Variations in multiplier effects by program type and region	John Gardner + Lisa Skumatz, Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ECEEE, 2007	Samfundsmæssige sidegevinster (multiple benefits) af energieffektiviseringsprogrammer.
"Green Campus: Innovative approaches to energizing the Next generation toward energy efficiency and green behaviors	Andy Coghlan, Alliance to Save Energy, Washington DC, USA Lisa Skumatz, Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ECEEE, 2007	NEB'er ved energieffektiviseringsprojekt på Universitet – kampagne som involverede studerende.
"Quantifying non-energy benefits of a carbon reduction initiative for a glassware company"	Sheri Willoughby, World Wildlife Fund, USA Et.al.	ECEEE, 2011	Beregnete NEB'er forbundet med brændselskonverteringsprojekt på glasfabrik i Kina.
"Attributable effects from information and outreach programs: Net to gross, NEBs and beyond"	David Juri Freeman + Lisa Skumatz, Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ECEEE, 2007	Opsamling på vurdering af NEB'er på mere end 80 energieffektiviseringstiltag og – programmer.
"Zero and low energy homes in New Zealand: The value of non-energy benefits and their use in attracting homeowners"	Albrecht Stoecklein, BRANZ, New Zealand Lisa Skumatz, Skumatz Economic Research Associates, Inc., USA	ECEEE, 2007	Værdisætning af NEB'er i forbindelse med 0- og lavenergihuse.
"Arbejdsmiljø i et topleder-	Industriens	Okt. 2012	Værdi og betydning af et godt

perspektiv!	Branchearbejdsmiljøråd		arbejdsmiljø.
"Counting good: quantifying the co-benefits of improved efficiency in buildings"	Diana Ürge-Vorsatz et. Al., Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy	ECEEE, 2009	Værdisætning af NEB'er ved energieffektivisering af bygninger.
"Retrofitting technology to real homes: assessing the multiple impacts of solar powered ventilation"	Louise Sunderland et. Al , Association of the conservation and Energy, Westgate House, UK	ECEEE, 2009	NEB'er forbundet med solcelledrevne ventilationsanlæg i huse.
"Alternative Methodologies, Special Working Group Project Report Spin 2", herunder følgende case-studies: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Astellas</li> <li>• Bulmers</li> <li>• Heinz</li> <li>• LEO Pharma</li> <li>• Molex</li> </ul>	Sustainable Energy Authority and Ireland, sei		Alternative metoder anvendt i energiledelsessystemer – metoder kendt fra LEAN, kvalitetsledelse mv. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Six Sigma approach</li> <li>• Value Stream mapping method</li> <li>• Involvering af nøglepersoner</li> <li>• Kaizen method</li> <li>• Six Sigma approach</li> </ul>
"The characteristics of energy-efficiency measures – a neglected dimension"	Tobias Fleiter, Simon Hirzel, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation, Germany + Ernst Worrell, Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University, Netherlands	Maj 2012	Klassificering af energieffektiviseringstiltag i forhold til beslutningstagerens tilbøjelighed til at gennemføre tiltagene. Herunder betydningen af NEB.
"Det grønne Virksomhedsindeks"	Schneider Electric	Marts 2011	Undersøgelse blandt 115 cases. Energieffektiviseringstiltag og sidegevinster i virksomheder.
"Energieffektivisering av VA-sektorn 110512"	Svenskt Vatten, Lene Blad		Undersøgelse af NEB'er i vandsektoren.
"Evaluating the multiple benefits of	Workshop at Sustainable Energy	Marts 2012	Omfang af NEB'er og betydningen

energy efficiency"	Authority of Ireland, seai		af at kunne værdisætte dem.
"Non-Energy Benefits"	Andrea Preciado, Enernoc Utility Solutions	August 2012	Værdisætning af NEB'er og metoder til værdisætning.
"Green buildings and productivity"	Norm G. Miller et. Al, University of San Diego, USA	August 2009	Værdi af øget produktivitet i "grønne" bygninger.
"En værdisætningsundersøgelse af skovkarakteristika udført vha. metoden Discrete Choice Experiment"	Søren Bøye Olsen og Thomas Lundshede	Marts 2005	Værdisætningsmetode.
Økonomisk optimering og renovering af kontorbyggeri: Effekten af forskellige indeklimakrav og fokus på indeklima øger værdien af energirenovering	Michael Dahl Knudsen og Steffen Petersen	September 2012 og 2013	Med baggrund i en computer baseret model værdisættes indeklimaet i kontorbyggeri, så det simuleres hvordan totalomkostningerne kan nedbringes.



## 8. Appendiks B – Spørgeramme

De interviews, der danner grundlag for udarbejdelse af casene, er foretaget for at afprøve metoden, og der tages udgangspunkt i, at den opnåede energibesparelse er den primære årsag til gennemførelsen af projektet. Der er således identificeret NEB'er per energispareprojekt.

Udgangspunktet for den interviewede person har været at energibesparelsen udgør et indeks 100, og at de NEB'er, projektet har medført, skulle fastlægges ud fra dette indeks på baggrund af de værdier, der kan beregnes, eller på baggrund af de værdier han/hun vurderer. Det betyder, at såfremt en NEB kan beregnes til eller vurderes til at have den tilsvarende værdi, værdisættes den tilsvarende til 100. Udgør sideeffekten det dobbelte, værdisættes den til indeks 200.

Der er således spurgt ind til, hvilke NEB'er den gennemførte energibesparelse har medført ud fra hovedkategorierne og underkategorierne. Det er derved sikret, at alle de udpegede NEB'er blev berørt og efterfølgende udpeget af kunden.

Det har ved interviewene vist sig, at det for den interviewede person i flere tilfælde er svært at forholde sig til de NEB'er, der skal vurderes ud fra, at energibesparelsen er bestemt til indeks 100. I særdeleshed når den opnåede energibesparelse ikke har været det udslagsgivende for gennemførelse af projektet. Konteksten for spørgerammen bliver i disse tilfælde for den interviewede person vanskelig at forholde sig til.

Med de udvalgte hoved- og underkategorier har det vist sig, at interviewerens afdækker de NEB'er der er ved gennemførelse af projektet. Der har været en god og åben dialog med den interviewede, som har medført identifikation af flere NEB'er end projektgruppen har fastlagt. Det er konstateret i forbindelse med flere af interviewene, at projektet skabte en større værdi i kundens bevidsthed ved at NEB'erne blev identificeret.

Interviewene er konkret udført ved at indhente stamoplysninger fra virksomheden, så de efterfølgende kan testes direkte ind i web-værktøjet.

Virksomhedsoplysninger	Energispareprojekt	Sideeffekt af energispareprojekt	Størrelse af vigtigste sideeffekter
Navn <input type="text"/> Kontakt <input type="text"/> Adresse <input type="text"/>	Cvr <input type="text"/> E-mail <input type="text"/> Postnr. * <input type="text"/>	Branchekategori <b>Bilindustri</b> <input type="button" value="v"/> Telefon <input type="text"/> By <input type="text"/>	
<b>Samlet energiforbrug*</b> Varme <input type="text"/> MWh <b>Energipriser</b> Varme <input type="text"/> kr./MWh		Aarstal <input type="text"/> El <input type="text"/> MWh El <input type="text"/> kr./MWh	<input checked="" type="checkbox"/> Fortrolig
NB: Felter med * skal angives for at kunne gemme projektet			

Efterfølgende er det identificeret, hvilket energispareprojekt NEB'erne vedrører:

Virksomhedsoplysninger	Energispareprojekt	Sideeffekt af energispareprojekt	Størrelse af vigtigste sideeffekter
<b>Vælg teknologi for energispareprojekt</b>			
Teknologigruppe <input type="button" value="Δ"/>		<b>Målt eller beregnet opnået besparelser</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Energiforsyning <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Biomasse</li> <li><input type="checkbox"/> El-varme</li> <li><input type="checkbox"/> Fjernvarme</li> <li><input type="checkbox"/> Gaskedel</li> <li><input type="checkbox"/> Oliekedel</li> <li><input type="checkbox"/> Øvrige</li> </ul>		Varme <input type="text"/> MWh      El <input type="text"/> MWh	
<input type="checkbox"/> Klimaskærm <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Facadeisolering</li> <li><input type="checkbox"/> Lofts/tag-isolering</li> <li><input type="checkbox"/> Vindues- eller rudeudskiftning</li> <li><input type="checkbox"/> Øvrige</li> </ul>		Værdi af besparelse <input type="text" value="0"/> kr.	
<input type="checkbox"/> Procesanlæg <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Brænding</li> <li><input type="checkbox"/> Destillation</li> <li><input type="checkbox"/> Inddampning</li> <li><input type="checkbox"/> Køling</li> <li><input type="checkbox"/> Opvarmning</li> <li><input type="checkbox"/> Procesudstyr</li> <li><input type="checkbox"/> Smeltning</li> <li><input type="checkbox"/> Tørring</li> <li><input type="checkbox"/> Varmegenvinding (proces)</li> <li><input type="checkbox"/> Øvrige</li> </ul>		Investering <input type="text"/> kr.	
<input type="checkbox"/> Serviceanlæg <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Belysning</li> <li><input type="checkbox"/> Køling</li> <li><input type="checkbox"/> Mindre energiforbrugende apparater</li> <li><input type="checkbox"/> Pumper</li> <li><input type="checkbox"/> Trykluft</li> <li><input type="checkbox"/> Ventilation</li> <li><input type="checkbox"/> Øvrige</li> </ul>		Beskrivelse for den valgte teknologi <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Vedvarende energi <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Biomasse-anlæg</li> <li><input type="checkbox"/> Solceller</li> <li><input type="checkbox"/> Solvarme</li> <li><input type="checkbox"/> Varmepumper</li> <li><input type="checkbox"/> Vindmøller</li> <li><input type="checkbox"/> Øvrige</li> </ul>			

Med disse baggrundsplysninger som forberedelse, er der gennemført interview med en kontaktperson i virksomheden, som er tilknyttet energispareprojektet og har tilstrækkelig viden om det.

### Fremgangsmåde ved interview

Det er erfaringen, at det er en fordel først at stille åbne spørgsmål og siden afgrænsende spørgsmål.

Derfor foreslås det at indlede med et helt åbent spørgsmål såsom:

- "Hvad har været det vigtigste resultat for jer ved projektet?"
- "Hvilke fordele/ulemper har I opnået, som ligger udover selve energibesparelsen?"
- "Hvilke fordele/ulemper har været en overraskelse for jer?"
- "Hvilke fordele/ulemper ville have haft indflydelse på jeres beslutning, hvis I havde kendt dem på forhånd?"

Svarene på de åbne spørgsmål giver en indgang til at stille afgrænsende og uddybende spørgsmål.

Som udgangspunkt afdækkes alle hovedkategorier af NEB'er, som vist i skemaet herunder. Underkategorierne drøftes i det omfang, der viser sig at være mening med det ud fra hvilke hovedkategorier NEB'erne ligger inden for.

Virksomhedsoplysninger	Energispareprojekt	Sideeffekt af energispareprojekt	Størrelse af vigtigste sideeffekter
<p>Flyt kursør fra musen over tekster i listerne for at se evt. forklaringer</p>			
<p><b>Effektivitet og kvalitet</b></p> <input type="checkbox"/> Flexibilitet i produktion <input type="checkbox"/> Materialeforbrug <input type="checkbox"/> Nødvendig arbejdskraft <input type="checkbox"/> Pladsbehov <input type="checkbox"/> Produktivitet <input type="checkbox"/> Produktkvalitet <input type="checkbox"/> Uplanlagt nedetid <input type="checkbox"/> Øget produktionskapacitet <input type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Salg</b></p> <input type="checkbox"/> Bæredygtighed <input type="checkbox"/> Kundetilfredshed/loyalitet <input type="checkbox"/> Opmærksomhed <input type="checkbox"/> Unique selling point <input type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Arbejds miljø/Sundhed/Sikkerhed</b></p> <input type="checkbox"/> Gennemtræk <input type="checkbox"/> Luft/Støv/Dampe <input type="checkbox"/> Lyd/Støj <input type="checkbox"/> Lys <input type="checkbox"/> Medarbejder - gennemstrømning <input type="checkbox"/> Rumtemperatur <input type="checkbox"/> Sikkerhed <input type="checkbox"/> Stress <input type="checkbox"/> Tunge løft <input type="checkbox"/> Øvrige	<p><b>Ekstern miljø og ressourcer</b></p> <input type="checkbox"/> Affald <input type="checkbox"/> Andre drivhusgasser <input type="checkbox"/> Andre emissioner <input type="checkbox"/> CO2 emissioner <input type="checkbox"/> Selvforsyningsgrad <input type="checkbox"/> Øvrige
<p><b>Andet</b></p> <input type="text"/>			

Når typerne af NEB'er er kortlagt, er der stillet spørgsmål, som afklarer værdien af den enkelte NEB i steps – eksempelvis produktivitet:

- "Hvad havde størst værdi for jer – den opnåede energibesparelse eller den øgede produktivitet?" Svaret kunne være, at produktivitet havde størst værdi.
- "Hvor meget større værdi havde produktivitet?" Her vil svaret typisk enten være et klart svar – eksempelvis, at det var dobbelt så værdifuldt, fordi virksomheden har sat tal på det – og i så fald lægges denne værdi ind i

værktøjet. Svaret kan også være mere usikkert. I så fald kan spørges uddybende.

- "Hvis I skulle gennemføre projektet på ny – hvor meget større vægt ville du da tillægge den øgede produktivitet i forhold til energibesparelsen i din beslutning?"

På den måde tegnes først et billede af, hvilke NEB'er der er tale om, og værdien afklares i sammenhæng med den sikkerhed hvormed værdien er opgjort.