



# Klimaplan del 2

Scenarieanalyse for klimaaktiviteter i Næstved Kommune

NÆSTVED



# Klimaplan del 2

## Scenarieanalyse for klimaaktiviteter i Næstved Kommune

Udarbejdet af:

Rambøll Danmark A/S  
Teknikerbyen 31  
DK-2830 Virum  
Danmark

Udarbejdet for:

Næstved Kommune  
Teknik- og Miljøforvaltningen  
Miljø- og Udvikling  
Rådmandshaven 20, 4700 Næstved  
Telefon: 5588 5588  
Email: [teknik@naestved.dk](mailto:teknik@naestved.dk)  
[www.naestved.dk](http://www.naestved.dk)

Produceret i 2009

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Metode</b>	<b>2</b>
2.1	Baseline	2
2.2	Virkemidler	2
2.3	Scenarieanalyser	2
2.4	CO <sub>2</sub> -kvotesystem	3
<b>3.</b>	<b>Baseline</b>	<b>4</b>
3.1	Befolkningstilvækst	4
3.2	Energiforsyning	4
3.3	Energiforbrug	6
3.4	Transport	12
3.5	Skovrejsning	15
3.6	Landbrug	15
3.7	Resultater	16
<b>4.</b>	<b>Varmeforsyning</b>	<b>18</b>
4.1	Omlægning til fjernvarme i Næstved by	18
4.2	Temperaturreduktion i fjernvarmesystemerne	20
4.3	Effektivisering af FV-produktion til Næstved by	21
4.4	Barmarksværker	22
4.5	Effektivisering af individuel opvarmning	24
4.6	Fremskrivning af varmforsyningsscenarium	25
<b>5.</b>	<b>Elforsyning</b>	<b>28</b>
5.1	Vindenergi	28
5.2	Handel med grøn elektricitet.	31
<b>6.</b>	<b>Energibesparelser</b>	<b>32</b>
6.1	Drivkræfter og adfærdsændringer	32
6.2	Virkemidler	33
6.3	Energisparepotentiale	36
6.4	Scenarieberegning	40
<b>7.</b>	<b>Transport</b>	<b>42</b>
7.1	Reduktion af persontransport	42
7.2	Omlægning af persontransport til andre transportsegmenter	43
7.3	Effektivisering af persontransport	47
7.4	Varetransport	53
7.5	Juridiske aspekter af transportregulering	55
7.6	Fremskrivning af transportscenarium	55
<b>8.</b>	<b>Landbrug</b>	<b>57</b>
8.1	Etablering af biogasanlæg	57
8.2	Ændrede foder og gødningsforbrug/mønstre	57
8.3	Dyrkning af efterafgrøder	58
8.4	Fremskrivning af landbrugsscenario	58

<b>9.</b>	<b>Kommunen som virksomhed</b>	<b>60</b>
9.1	Brugeradfærd	60
9.2	Energiledelse	60
9.3	Energibesparelser	64
9.4	Krav til nybyggeri	66
9.5	Transport	67
9.6	Juridiske aspekter af bæredygtig byudvikling	69
<b>10.</b>	<b>Alle virkemidler</b>	<b>71</b>
10.1	Sammenfatning af scenarier	71
10.2	Fremskrivning af scenario: alle virkemidler	72
10.3	Konklusion	76
<b>11.</b>	<b>Referencer</b>	<b>77</b>
<b>Bilag</b>	<b>78</b>	
I.	Energiselskabernes energispareaftale	78
II.	Udbygning af havmølleparker	78
III.	El- og hybridbilen	81

## 1. Indledning

Næstved Kommune er ved at udarbejde en klimaplan, som omhandler alle sektorer i kommunen som en geografisk enhed. I arbejdet hen mod den endelige klimaplan er der udarbejdet en kortlægning af drivhusgas-udledningen fra Næstved Kommune som et geografisk afgrænset område.

Denne scenarierapport bygger videre på kortlægningsrapporten, hvor der laves beregninger på forventede drivhusgasudledninger som effekt af en række scenarier frem til år 2030. Scenarieanalyserne kan give en indikation af hvilke tiltag, der skal til for at reducere udslippet. På denne måde udgør analyserne et væsentligt værktøj til at formulere mål og strategi.

Scenarierne i nærværende scenarierapport bygger på ideer, som tidligere har vist sig at have en væsentlig effekt samt på enkelte virkemidler fra forskellige kilder herunder Københavns Kommunes klimaplan og Klima- og Energiministeriet CO<sub>2</sub>-beregner. Virkemidlerne er blevet diskuteret på workshops og dialogmøder med kommunen selv og med kommunens øvrige borgere og virksomheder.

I nærværende rapport – præsenteres scenarier inden for følgende 7 kilder til nedbringelse af drivhusgasudledningen i Næstved Kommune:

- Varmeforsyning
- Elforsyning
- Energibesparelser
- Transport
- Landbrug

Forskellige virkemidler for hvert emne skitseres kort i afsnit 4 til 8. Det bemærkes, at listen af virkemidler indenfor hvert emne ikke er udtømmende. Effekten mht. reduktion af drivhusgasemissioner vurderes ud fra scenarieanalyser, der sammenlignes med baselinescenariet.

I afsnit 9 beskrives de tiltag kommunen kan gøre direkte. Her er der fokus på kommunen som virksomhed, og hvorledes kommunen kan gå forrest i kampen for CO<sub>2</sub>-reduktioner. Dette afsnit indeholder institutionelle virkemidler på tværs af områderne.

Afslutningsvis opstilles et scenarium, der inkluderer effekten fra samtlige virkemidler.

## 2. Metode

### 2.1 Baseline

Baselinen er baseret på kortlægningen af CO<sub>2</sub>-emissionerne i 2007, og den fremskrives til 2030. Baselinen er defineret som udviklingen frem til 2030 hvis Næstved Kommune ikke iværksætter yderligere aktiviteter, som kunne påvirke klimaet. Vedtagne nationale og lokale initiativer og rammer medregnes i baselineforbruget.

Der er selvfølgelig en vis usikkerhed i en baselinefremskrivning, da den er afhængig af diverse prognoser og forudsætninger, som kan vise sig ikke at holde stik. Men på trods af usikkerhederne er det alligevel essentielt at kunne holde effekten fra de forskellige virkemidler op mod "alt-andet-lige-scenariet".

### 2.2 Virkemidler

I de efterfølgende afsnit bliver der præsenteret virkemidler indenfor forskellige sektorer og kilder, der har til formål at påvirke og reducere forbrug og drivhusgasemissioner. Virkemidlerne inkluderer både institutionelle og teknologiske virkemidler, der i videst mulige omfang beskrives, og effekten ud fra Næstveds forhold vurderes.

På dette stade af klimaarbejdet er det ikke muligt at lave en fuldstændig liste over alle detailvirkemidler. Det er i stedet søgt at lave nogle overordnede kategorier, og efterfølgende præciseres enkelte relevante virkemidler.

#### 2.2.1 Effektivurdering af virkemidler

Der er foretaget en effektivurdering af de enkelte virkemidler i relation til de kendte forhold i Næstved. Jo bedre kendskab til de lokale forhold jo bedre grundlag er der for at vurdere effekten. Samtidig er effekten selvsagt i høj grad afhængig af, hvilken indsats og hvilke ressourcer der lægges i de enkelte virkemidler. Derfor kan ændrede lokale forhold, mere detaljerede oplysninger om lokale forhold eller ændrede signaler fra kommunes side påvirke effektivurderingerne og dermed det samlede billede i scenarierne.

### 2.3 Scenarieanalyser

I de forskellige scenarier indregnes effekten af virkemidlerne, hvilket fremskrives til 2030. Alle scenarier er baseret på baselinescenariet, så ændringer der måtte forekomme i baselinen forekommer også i scenarierne.

Analysen omfatter en række forskellige scenarier indenfor varmforsyning, elforsyning, energibesparelser, transport og landbrug. Derudover sammensættes et scenario, der inkluderer samtlige virkemidler, hvilket ikke vil være summen af effekten fra de enkelte virkemidler, da de på forskellig vis indvirker på hinanden.

Selvom besparelserne holdes op mod kortlægningsåret, sammenlignes scenarierne også med baselinescenariet, så den direkte effekt af scenariet åbenbares.

## 2.4 CO<sub>2</sub>-kvotesystem

Det fælles europæiske kvotesystem omfatter ca. 50 % af den samlede emission i EU. De kvotebelagte virksomheder omfatter energiproducerende anlæg med indfyret effekt over 20 MW<sup>1</sup> (inkluderer dermed hovedparten af centrale og decentrale energianlæg i DK) og energitunge industrivirksomheder. Derudover bliver passagerfly fra 2012 omfattet af kvotesystemet. Formålet med kvoteordningen er at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen på den mest omkostningseffektive måde og med størst mulig fleksibilitet for de omfattede virksomheder.

Kvotevirksomhederne tildeles for hver periode et antal kvoter, der svarer til de nationale allokeringsplaner. Hvis virksomhederne har en større emission end de tildelte kvoter, skal de købe kvoter svarende til forskellen. Jo færre kvoter der tildeles virksomhederne jo mindre råderum for udledning af CO<sub>2</sub>, hvorved kvoteprisen stiger. Jo højere kvotepris jo mere rentabelt bliver produktionen af vedvarende energi og energibesparende foranstaltninger.

Grundet kvotesystemet betyder en elbesparelse i fx boligsektoren på kort sigt, at prisen på kvoter falder, og det giver en anden forbruger mulighed for at udlede CO<sub>2</sub>.<sup>2</sup> Modsat betyder fx en konvertering af et olie- eller naturgasforsynet hus til fjernvarmeforsyning, at CO<sub>2</sub>-emission uden for den kvotebelagte sektor falder – og at den inden for kvoteområdet fastholder det samlede udslip, hvilket betyder, at prisen vil stige.

Selvom besparelser indenfor kvoten principielt betyder, at en anden forbruger får mulighed for at udlede tilsvarende mængde et andet sted, skelner virkemidlerne i nærværende analyse ikke mellem besparelser indenfor og udenfor kvoten. Hvis besparelserne opdeles tabes det lokale initiativ og den lokale forankring på gulvet. Med klimaplanen går kommunen i front, besparelser indenfor kvoten vil i sidste ende lægge pres på systemet, så den fremtidige tildeling af kvoter reduceres.

---

<sup>1</sup> Bl.a. affaldsforbrænding er ikke omfattet af ordningen

<sup>2</sup> Beslutningsforslag fra Per Clausen (Enhedslisten): "For hvert ton CO<sub>2</sub>, danskerne sparer, skal staten sikre, at der destrueres en tilsvarende CO<sub>2</sub>-kvote. Dette vil sikre, at kvoten ikke går til det polske kulkraftværk eller den dovne virksomhed. Finansieringen til dette kan f.eks. fremskaffes ved, at staten bruger CO<sub>2</sub>-afgiften (der også er pålagt grøn strøm) og køber CO<sub>2</sub>-kvoter for denne".

### 3. **Baseline**

Baselinen er defineret som udviklingen frem til 2030 hvis Næstved Kommune ikke iværksætter yderligere aktiviteter, som kunne påvirke klimaet. Vedtagne nationale og lokale initiativer og rammer medregnes i baselineforbruget.

Der er selvfølgelig en vis usikkerhed i en baselinefremskrivning, da den er afhængig af diverse prognoser og forudsætninger, som kan vise sig ikke at holde stik. Eksempelvis har brændselspriserne stor betydning for udviklingen af energiforbrug, transportvaner, værkernes valg af brændsel osv. Men på trods af usikkerhederne er det alligevel essentielt at kunne holde effekten fra de forskellige virkemidler op mod "alt-andet-lige-scenariet". Baselinen fortæller noget om, i hvilken retning udviklingen går; hvis elforsyningen får en lavere CO<sub>2</sub>-kvotient frem mod 2030 (som det i høj grad er tilfældet), vil dette påvirke gevinsten ved udskiftning af fx samtlige ineffektive cirkulationspumper.

#### 3.1 **Befolkningstilvækst**

Befolkningstilvækst i Næstved Kommune er i perioden fra 2007 til 2030 ifølge fremskrivning fra Danmarks Statistik på 15 %. Dette svarer til en gennemsnitligt årlig vækst på 0,6 %. Det samlede tal for Danmark i samme periode er på ca. 6 %. Næstved Kommune har lavet en befolkningsprognose frem til 2013, hvor der er en gennemsnitlig årlig vækst på 0,9 %. Idet prognosen kun går frem til 2013, anvendes fremskrivningen fra Danmarks Statistik.

#### 3.2 **Energiforsyning**

##### 3.2.1 **Varmeforsyning**

Der er ikke vedtaget brændselsomlægninger eller udvidelser af fjernvarmenettet, hvorfor det antages at varmforsyningen fordeler sig som i 2007.

##### 3.2.2 **Elforsyning**

###### 3.2.2.1 **Gennemsnitsel**

Energistyrelsens fremskrivning af CO<sub>2</sub> emissionsfaktoren for el fra juli 2008, hvor effekterne fra energiaftalen fra januar 2008<sup>3</sup> er inkluderet, er udgangspunktet for nærværende baseline. Styrelsens højprisscenario er anvendt<sup>4</sup>, idet energipriserne her minder mest om fremskrivning af brændselspriserne i WEO 2008<sup>5</sup>.

---

3 Aftale mellem regeringen (Venstre og Det Konservative Folkeparti), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Ny Alliance om den danske energi-politik i årene 2008-2011, den 21. februar 2008

4 Energistyrelsen lavede fremskrivninger med to forskellige prisscenarier i sin basisfremskrivning – hhv. lav- og højprisscenario. Lavprisscenarioet er baseret på brændselsprisfremskrivningen fra WEO 2007, der var lav sammenlignet med gældende brændselspriser.

5 World Energy Outlook, 2008, International Energy Agency



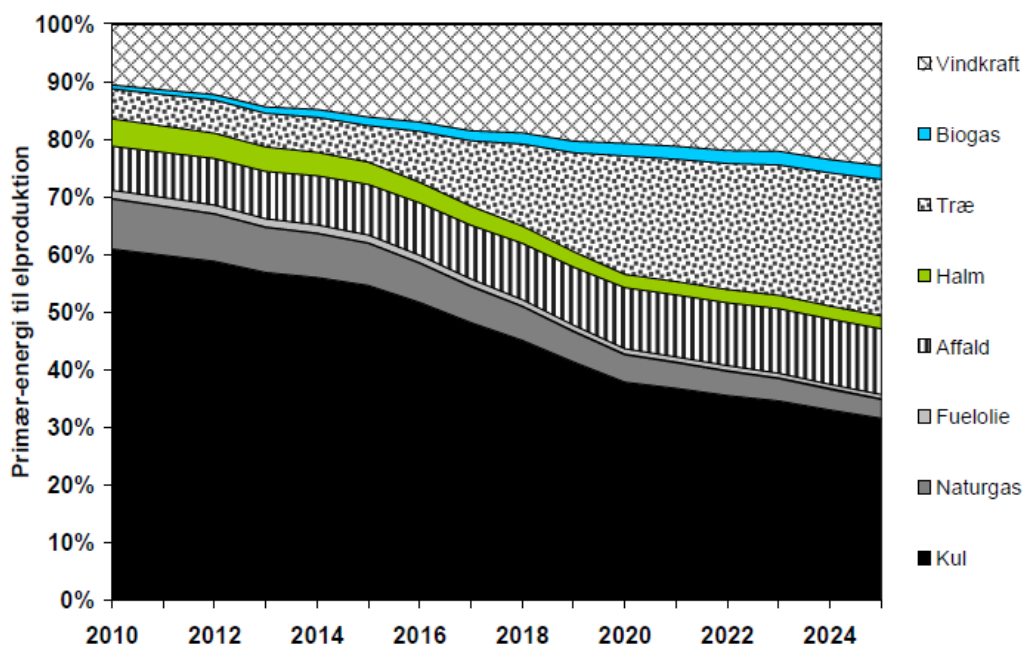
Til brug i baselinescenariet skal den østdanske gennemsnitsel fremskrives til 2030. Analyserne baseres på fremskrivninger af gennemsnitselektriciteten lavet i forbindelse med klimaplansarbejde i Københavns Kommune (der forsynes med samme østdanske gennemsnitsstrøm). Brændselssammensætningen ændrer sig markant over perioden, hvilket giver udslag på CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren, som det kan ses i Tabel 1.

Tabel 1. CO<sub>2</sub>-faktor for gennemsnitsel i baselinescenariet, Kilde: Københavns Kommune, 2008

g CO <sub>2</sub> /kWh	2007	2010	2015	2020	2025	2030
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor	595	474	373	273	223	223

I 2010 forventer Energinet.dk, at Storebæltskablet, der forbinder det øst- og vestdanske elnet, er etableret. Dette betyder, at gennemsnitsel ikke længere er opdelt i Øst- og Vestdanmark. Østdanmark får derved glæde af de mange vindmøller, der er opstillet i Vestdanmark, hvorved CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren falder. Til gengæld stiger den gennemsnitlige faktor i Vestdanmark, da andelen af vedvarende energi i Østdanmark ikke er så stor.

Reduktionen fra 2010 frem til 2030 skyldes antagelse om en massiv udbygning af vindmøller og desuden brændselsomlægning fra fossile brændsler til øget brug af biomasse. Figur 1, der er baseret på Energistyrelsens højprisscenario, viser Energi- styrelsens antagelser om udviklingen i fordelingen af de primære energikilder til Danmarks elproduktion.



Figur 1. Energimæssig fordeling af primærforbrug til dansk elproduktion, kilde: Københavns Kommune, 2008

### 3.2.2.2 **Vindenergi**

Ifølge Næstved Kommune opstilles der vindmøller i 2010, der forventes at producere ca. 3600 MWh pr år fra og med 2011. I 2007 blev der produceret ca. 77.800 MWh, hvilket svarer til ca. 72.000 MWh i et normalår.

## 3.3 **Energiforbrug**

Fremskrivningen af forbruget deles i det følgende op på hhv. varme- og elforbrug på de enkelte sektorer – dvs. husholdninger, offentlige institutioner, serviceerhverv og landbrug. Fremskrivning af energiforbruget i industrien behandles særskilt i afsnit 3.3.3, da der er specifikke informationer om nogle af de udspecificerede industrivirksomheder samt viden om tildelte kvoter.

### 3.3.1 **Varmeforbrug**

Fremskrivningen af varmeforbruget gøres på baggrund af vurderede udbygninger i de enkelte sektorer sammenholdt med energibesparelserne effektueret på baggrund af energispareaftalen med energiselskaberne<sup>6</sup>.

#### 3.3.1.1 **Udbygning af sektorer**

##### Husholdninger

Ifølge Danmarks Statistik bor der i gennemsnit 2,2 personer i hver bolig i Næstved Kommune. BBR-registret har oplysninger om etagearealet for boliger opført i forskellige perioder i kommunen. Boliger i Næstved Kommune, der er opført efter 2000, er således estimeret til i gennemsnit at have et etageareal på godt 160 m<sup>2</sup>. Hvis dette sammenholdes med befolkningstilvæksten, som beskrevet ovenfor, udbygges boligarealet i Næstved Kommune med i alt ca. 880.000 m<sup>2</sup>, og ca. 40.000 m<sup>2</sup> pr år.

Boligarealet er i dag på ca. 4,3 mio. m<sup>2</sup>, hvilket inkluderer stuehuse til landbrugsjendom, parcelhuse, rækkehuse, etagebyggeri, kollegier og døgninstitutioner. Den vurderede udbygning frem til 2030 svarer dermed til en forøgelse af boligarealet på ca. 18 %.

Udbygningen skal overholde de skærpede energikrav i bygningsreglementet fra 2006, som stadig er gældende i BR08. I 2010 og 2015 forventes minimumskravene at blive skærpet yderligere hhv. ca. 25 og 50 % i forhold til nuværende krav. Tabel 2 viser udbygningen i boligarealet, vurderede nøgletal og det dertilhørende estimerede varmeforbrug.

---

<sup>6</sup> Net- og distributionsselskabernes aftale med Transport og Energiministeren fra 2006.

Tabel 2. Boligudbygningsareal og estimeret varmekonsum

	<b>2008-2010</b>	<b>2011-2015</b>	<b>2016-2030</b>	<b>2008-2030</b>
Udbygningsareal i perioden (m <sup>2</sup> )	114.736	191.226	573.679	879.642
Nøgletal kWh/m <sup>2</sup> pr år	84	60	42	51
Varmeforbrug i perioden (MWh/år)	9.599	11.462	23.998	45.059

#### Offentlige institutioner og serviceerhverv

Udbygning af offentlige institutioner og serviceerhverv antages at følge befolkningstilvæksten, svarende til 15 %. Forbruget i 2007 fremskrives med 15 %, som derefter korrigeres for de skærpede krav i bygningsreglementet i hhv. 2010 og 2015. På denne baggrund vurderes, at varmekonsumet i den offentlige sektor og i servicesektoren i Næstved Kommune stiger med 9,3 % frem mod 2030 i relation til 2007. Det estimerede varmekonsum i tre udbygningsfaser i de to sektorer er opstillet i Tabel 3.

I denne vurdering, er der altså ikke taget hensyn til energispareaftalen, som inkluderes efterfølgende.

Tabel 3. Estimeret varmebehov i udbygningen af servicesektoren

Varmeforbrug i perioden	<b>2008-2010</b> (MWh/år)	<b>2011-2015</b> (MWh/år)	<b>2016-2030</b> (MWh/år)	<b>2008-2030</b> (MWh/år)
Serviceerhverv	503	377	251	312
Offentlige inst.	557	418	279	345

#### Landbrug

Det antages, at der ikke er nogen udbygning i landbruget.

#### 3.3.1.2 **Energibesparelser**

Tabel 4 angiver de estimerede årlige besparelser i Næstved Kommune på energikilder og sektorer. De potentielle besparelser er beregnet ud fra realiserede besparelser på landsplan,<sup>7</sup> idet det antages, at der relativt set er lige så mange besparelser i Næstved som på landsplan. Se Bilag for nærmere information om energispareaftalen.

<sup>7</sup> Rapporten *Evaluering af samtlige danske energispareaktiviteter*, (Energistyrelsen, 2008) har en evaluering af realiserede besparelser i hhv. 2006, 2007 og halvdelen af 2008 på baggrund af aftalen mellem Energiselskaberne og Energi og klimaministeriet.

Tabel 4. Antagede årlige varmebesparelser i Næstved Kommune frem til og med 2013

	Husholdning [MWh pa]	Off. inst. [MWh pa]	Erhverv* [MWh pa]	I alt [MWh pa]
Fjernvarme	1.351	322	243	1.916
Naturgas	1.322	185	3.297	4.804
Olie	971	71	222	1.264
Elektricitet	1.111	289	1.882	3.283
I alt	4.756	868	5.644	11.267
Rel. til forbrug	0,76 %	0,68 %	0,85 %	0,79 %

\* erhvev omfatter både service og industri

Efter 2013 forventes den årlige varmebesparelse at falde til ca. halvdelen, da det vil være relativt mere rentabelt at gennemføre besparelser andre steder.

### 3.3.1.3 Samlet

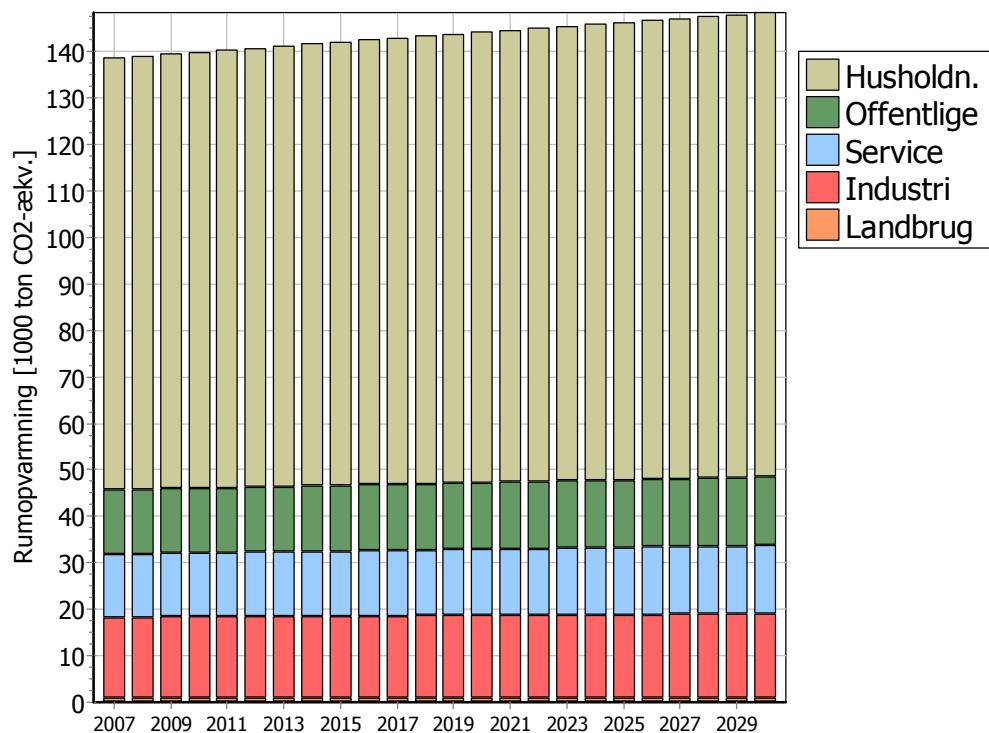
Tabel 5 nedenfor angiver varmekonsumet i hver sektor fordelt på opvarmningskilder i 2030. Beregningen er lavet på baggrund af udbygningen i hver sektor samt vurderede varmebesparelser som konsekvens af den omtalte energispareaftale. Der er forudsat samme fordeling mellem opvarmningskilderne og mellem de enkelte fjernvarmeudbydere. Industrisektoren er ikke medtaget her (se afsnit 3.3.3), så den procentvise stigning er fastsat ud fra forbruget i 2007 eksklusiv forbruget i industrien.

Tabel 5. Varmeforbrug i 2030

	Husholdning [MWh]	Off. inst. [MWh]	Service- erhvev [MWh]	Land- brug [MWh]	I alt [MWh]	Stigning* [%]
Fjernvarme	192.424	48.622	27.457	0	268.503	8%
Naturgas	188.285	29.805	40.587	285	258.961	8%
Olie	138.342	11.345	11.013	2.886	163.586	8%
Elektricitet	18.898	2.522	3.823	1.280	26.523	7%
Biomasse	71.134	836	491	379	72.840	8%
I alt	609.083	93.130	83.370	4.830	790.414	8%
Stigning* (%)	8%	9%	8%	0%	8%	

\* i relation til 2007

Figur 2 nedenfor viser, hvordan emissionerne fra rumopvarmning udvikler sig i baselinescenariet.



Figur 2. Emissioner i Baselinescenariet ved rumopvarmning

### 3.3.2 Elforbrug i baseline

Bestemmelse af elforbruget i baselinescenariet gøres på baggrund af Energinet.dk's fremskrivning fra 2008 for perioden frem til 2025, hvor forbruget opgøres på hhv husholdninger, landbrug, industri og handel og service for Øst- og Vestdanmark. Forbruget i de enkelte sektorer i Næstved antages at udvikle sig på tilsvarende vis som det nationale forbrug. Offentlige institutioner i Næstved antages at udvikle sig som handel og service i Energinet.dk's fremskrivning.

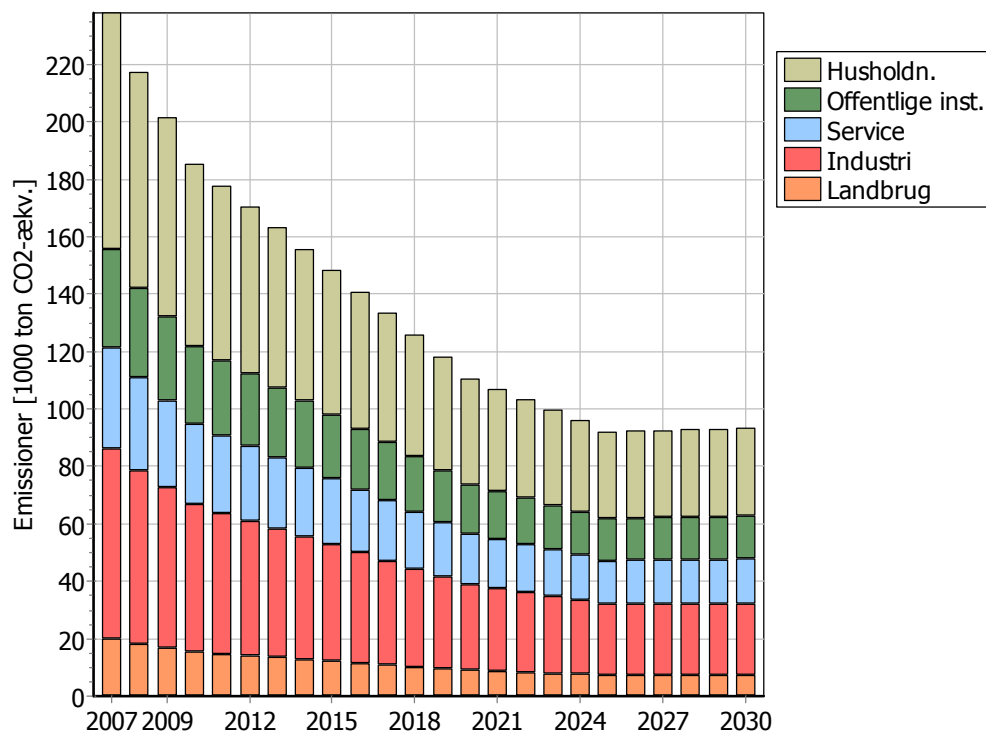
Tabel 6 viser fremskrivningen af elforbruget, som i forhold til Energinet.dk's fremskrivning forsimples ved en antagelse om en lineær udvikling. Det antages, at udviklingen fra 2025 til 2030 er den samme som udviklingen fra 2020 til 2025. Samlet set betyder energispareaftalen, energieffektiviseringer, og øget brug af apparater, at forbruget stiger med ca. 0,2 % om året fra 2007 til 2030.

Tabel 6. Fremskrivning af elforbruget i Næstved Kommune hhv eksklusiv og inklusiv besparelser på baggrund af energispareaftalen, kilde: Energinet.dk, 2008

Sektor	Elforbrug inkl. elvarme MWh			% -ændring p.a.	
	2007	2030 ekskl. ESA*	2030 inkl. ESA*	ekskl. ESA*	inkl. ESA*
Husholdninger	133.208	149.011	130.420	0,52%	-0,09%
Offentlige inst.	60.256	82.188	71.174	1,58%	0,79%
Service og erhverv	61.057	83.281	72.120	1,58%	0,79%
Industri	93.910	111.486	96.001	0,81%	0,10%
Landbrug og gart.	35.043	39.613	33.863	0,57%	-0,15%
I alt	383.474	465.579	403.577	0,93%	0,23%

\* ESA – energispareaftalen

Figur 3 viser udviklingen af emissionerne fra elforbruget. Det ses, at selvom elforbruget stiger, falder den samlede emission markant. Det skyldes, at CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for el i Østdanmark reduceres kraftigt.



Figur 3. Emissioner i baselinescenariet fra elforbrug til apparater og installationer (inkl. elvarme og industrielle processer)

### 3.3.3 Industrivirksomheder

#### 3.3.3.1 Kvotevirksomheder

Der er 3 kvotevirksomheder i Næstved Kommune; Dalum Papir, Arkill Asfalt og Ardag Glass. I forbindelse med kortlægningen er der modtaget forbrugsoplysninger

fra Dalum papir og ARkill Asfalt. Arkill har oplyst om et højere forbrug i 2008 sammenlignet med 2007, hvilket anvendes i baseline. Fremadrettet ser det ikke umiddelbart ud som om, at Dalum Papir og Arkill Asfalt får problemer med at overholde deres tildelte kvoter, hvorfor det antages, at de to kvotevirksomheders forbrug er konstant i baseline.

Der er nu via Ardagh Glass' grønne regnskab kommet oplysninger om kvotevirksomhedens forbrug i 2007, hvor det viser sig at virksomhedens gasforbrug til procesformål udgør ca. 76 % af det samlede gasforbrug til procesformål i Næstved Kommune. Det antages, at virksomhedens forbrug er konstant i baselineperioden.

### 3.3.3.2 Andre industrivirksomheder

"Andre industrivirksomheder" er de udspecificerede ikke-kvotestyrte virksomheder samt øvrige industrivirksomheder. I denne blandede gruppe antages en vækst i forbruget, der følger befolkningstilvæksten og som medregner effekten af energibesparende foranstaltninger som følge af energispareaftalen. Væksten i industrien følger ikke nødvendigvis befolkningstilvæksten, men der forefindes ingen prognoser på udviklingen af industrien i Næstved, så det kender tegner det bedste bud pt.

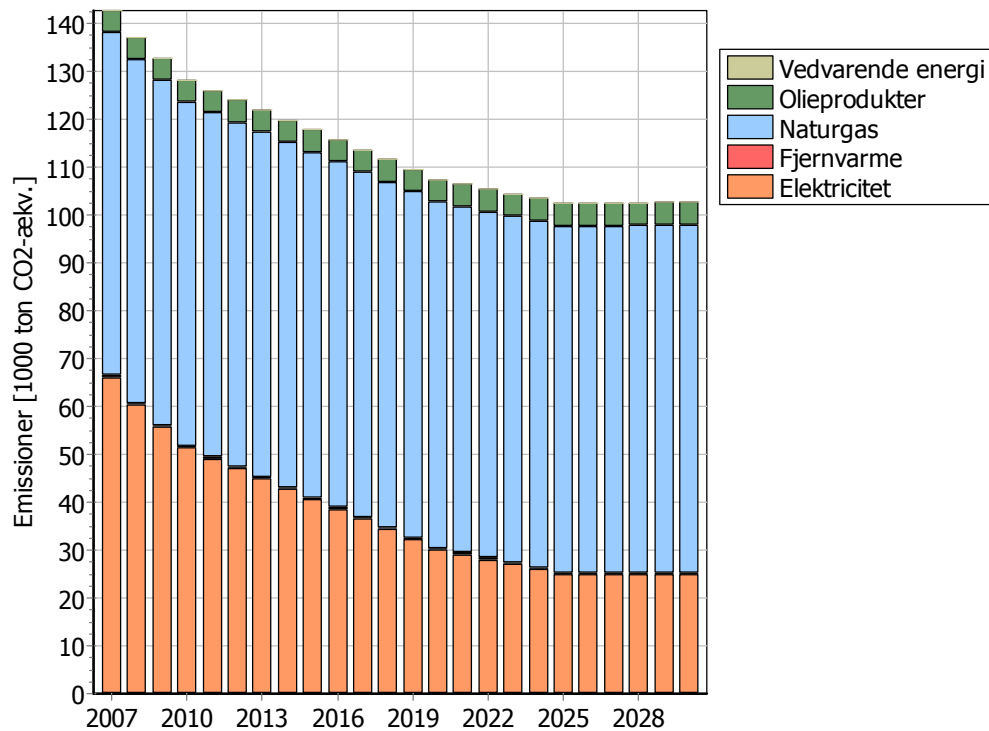
De samlede vækstrater vurderes derved til:

Tabel 7. Industrivirksomhedernes vækst ifht. energiforbrug i baseline

Kilde	Vækstprocent 2007-2030
Varmeforbrug	6,9 %
Elforbrug til proces	2,5 %
Procesenergi	2,5 %

### 3.3.3.3 Resultater

Figur 4 viser emissionerne fra industrivirksomhederne i baselinescenariet. På trods af antaget vækst i industrien reduceres udledningen med 28 % fra 143.000 ton til knap 103.000 ton. Dette skyldes føromtalt reducerede CO<sub>2</sub>-faktorer for elektricitet.



Figur 4. Forbrug fra industrivirksomheder i Næstved kommune i baselinescenariet

### 3.4 Transport

Transportsektoren er ikke en del kvotesystemet. Fra 2012 vil flytrafikken blive omfattet af kvotesystemet.

#### 3.4.1 Vej- og banetrafik

Fremskrivningen af vejtransporten (personbiler, varebiler, lastbiler og busser) i Næstved Kommune baseres på Danmarks Transportforsknings langsigtede fremskrivning af vejtrafikken<sup>8</sup>. Udgangspunktet for fremskrivningen er den forventede udvikling i BNP per capita og brændstofpriser, hvor der opstilles to scenarier med to forskellige brændstofpriser. Scenariet med fastholdte brændstofpriser i forhold til 2006 (til forskel fra faldende brændstofpriser) anvendes i fremskrivningen for Næstved. Der antages den samme fordeling af benzin- og dieslbiler (benzin 73% og diesel 27%) og benzin- og dieselvarebiler (benzin 9% og diesel 91%) igennem baselinescenariet. Desuden antages, at det gennemsnitlige passagerantal i bilerne forbliver på 1,5 passagerer pr bil.

Infrastrukturkommissionen har lavet en fremskrivning af banetrafikken. Det forventes at antallet af rejser med tog alt andet lige kun vil stige med mellem 5 og 10 pct. i

<sup>8</sup> *Langsigtet fremskrivning af vejtrafik*, Danmarks Transportforskning, 2007



de næste 25 år<sup>9</sup>. I baselinen forudsættes derfor en stigning på 7,5 % frem mod 2030, hvilket svarer til en årlig vækst på 0,33 %.

I *Fremtidens Godsstrømme*<sup>10</sup>, er international godstransport til og fra Danmark vurderet. De samlede godsmængder vurderes at stige kraftigt frem mod 2025 i takt med økonomisk vækst og europæisk integration. Vækstraterne forventes at stige med 2,5 % årligt, hvilket anvendes i fremskrivningen for godstog i Næstved Kommune.

Tabel 8. Vækst i transportarbejdet for vej- og banetrafik

	Årlig vækst [%]	Vækst fra '07-'30 [%]
Personbiler	1,3	35,5
Varebiler	1,3	35,5
Lastbiler	2	57,7
Busser	0	0
MC*	2,9	93
Dieselpersontog	0,33	7,5
Dieselgodstog	2,5	76,5

\* Gennemsnitlige national vækstfaktor

I Tabel 9 er udviklingen i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktorerne for de forskellige transportmidler opstillet. Udviklingen for personbiler, varebiler og lastbiler bygger på gennemsnitlige nationale tal opstillet i rapporten *Scenarier for udvikling i CO<sub>2</sub>-emissioner i Københavns Kommune*<sup>11</sup>. Fremskrivningen går her til 2025, og det antages at tendensen fortsætter frem mod 2030. Det antages, at CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren er konstant i baselinescenariet for busser, MC, persontog og godstog.

Tabel 9. Udvikling i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktorer frem mod 2030

CO <sub>2</sub> /km	2007	2015	2025	2030
personbil, benzin	177	164	149	142
personbil, diesel	136	134	131	130
Varebiler, benzin	308	291	271	261
Varebiler, diesel	288	261	227	210
Lastbiler	737	742	748	751
Busser*	123*	123*	123*	123*
MC	81	81	81	81
Persontog	2.569	2.569	2.569	2.569
Godstog	22.498	22.488	22.476	22.470

\*opgjort i personkilometer

### 3.4.2 Andre mobile kilder

Andre mobile kilder er i overvejende grad transportarbejde i landbruget i Næstved Kommune. Idet der antageligt hverken er udvidelser i dyrebestanden eller i opdyrket landbrugsareal er forbruget af andre mobile kilder konstant i baselinescenariet.

<sup>9</sup> Danmarks Transportinfrastruktur 2030, Infrastrukturkommissionen Januar 2008

<sup>10</sup> Fremtidens Godsstrømme, International godstransport til, fra og gennem Danmark, Danmarks Transportforskning, 2005

<sup>11</sup> Københavns Kommune, Scenarier for udvikling i CO<sub>2</sub>-emissioner, November 2008, Cowi

### 3.4.3 Flytrafik

CO<sub>2</sub>-belastningen fra flytrafik beregnes ud fra et landsgennemsnit (DMU, 2008), ud fra den betragtning, at borgere i Næstved Kommune flyver lige så meget som gennemsnitsdanskeren.

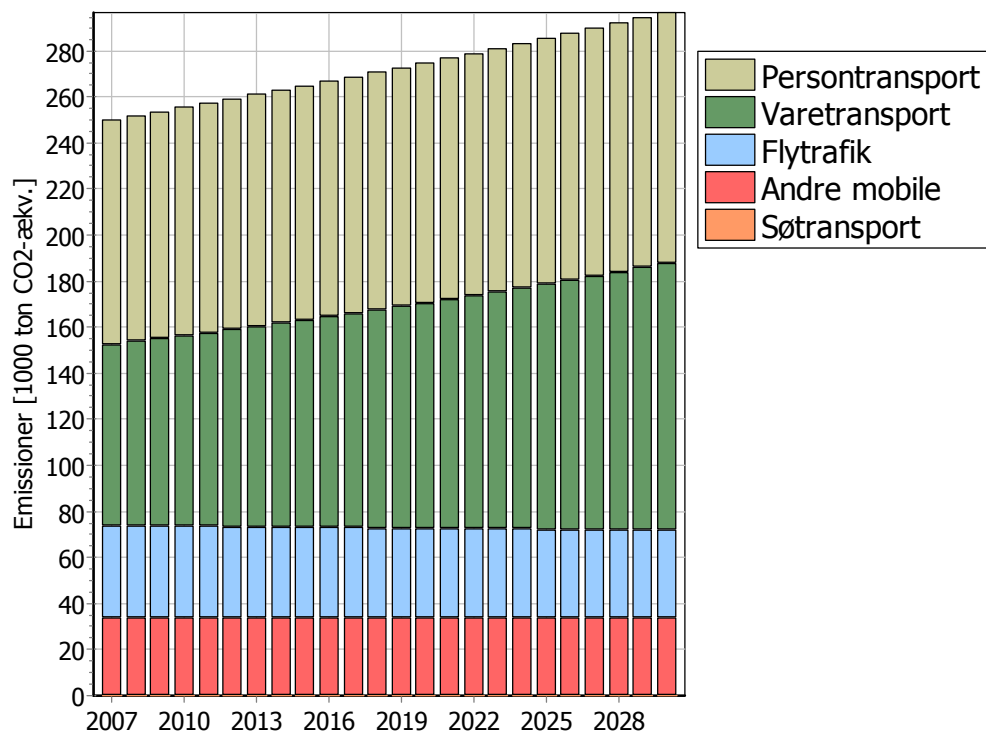
Men flytrafik omfattes som nævnt af kvotesystemet fra 2012. Luftfartselskaberne får tildelt kvoter svarende til 85 % af deres udledninger. Ministerrådet har vedtaget, at loftet for udledningen fra flytrafik i 2013 er 95 % af 2006-niveauet. Det antages derfor i baselinescenariet, at flytrafikken reduceres med 5 % i forhold til niveauet i 2007.

Tabel 10. Fremskrivning af flytrafik i Næstved Kommune

	<b>2007</b>	<b>2030</b>
Befolkning i Næstved	80.133	92.153
Flytrafik [ton CO <sub>2</sub> -ækv pr år]	~ 40.000	~ 38.000

### 3.4.4 Samlet

Figur 5 illustrerer hvordan transporten udvikler sig i baselinescenariet med en markant vækst for persontransporten. Det er her særligt antallet af personbiler, der øges – så selvom CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren pr kørt km falder drastisk stiger den samlede emission stadig markant. Desuden ses, at varetransporten stiger støt op i gennem baselinescenariet.



Figur 5. Emission i baselinescenariet fra transportsektoren

### 3.5 Skovrejsning

Næstved Kommune har i løbet af 2008 rejst i alt 214 ha løvskov. Løvskovene er rejst på tidligere landbrugsarealer, hvorved udledningen fra landbruget reduceres. Samtidig optager skoven biomasse ved at binde CO<sub>2</sub> fra atmosfæren. Biomassen antages at vokse med ca. 9 m<sup>3</sup> per år per ha. Samlet set reduceres CO<sub>2</sub>-udledningen med ca. 13,3 ton per hektar per år. Det medfører at der årligt sker en CO<sub>2</sub>-reduktion med ca. 2800 ton CO<sub>2</sub> per år over de kommende 50 år.

### 3.6 Landbrug

Der foreligger ikke umiddelbart planer om at udbygge landbruget i Næstved Kommune. Der ligger dog i kommuneplanen at noget af landbrugsarealet inddrages til bolig- og erhvervsområder.

Det antages derfor, at udledningen fra dyreavl vil være konstant over de næste 20 år, mens udledningen af drivhusgasser fra landbrugsarealer vil være svagt nedadgående i takt med at landbrugsareal inddrages til andre formål. Ifølge forslaget til kommuneplanen vil ca. 187 hektar blive inddraget til boligformål mens omkring 45 hektar omlægges til erhvervmæssige formål. Det medfører en reduktion fra ca. 42.500 ha til ca. 42.350 ha. Lattergas- og metanemission, som skyldes arealanvendelse reduceres tilsvarende med ca. 0,5 %.

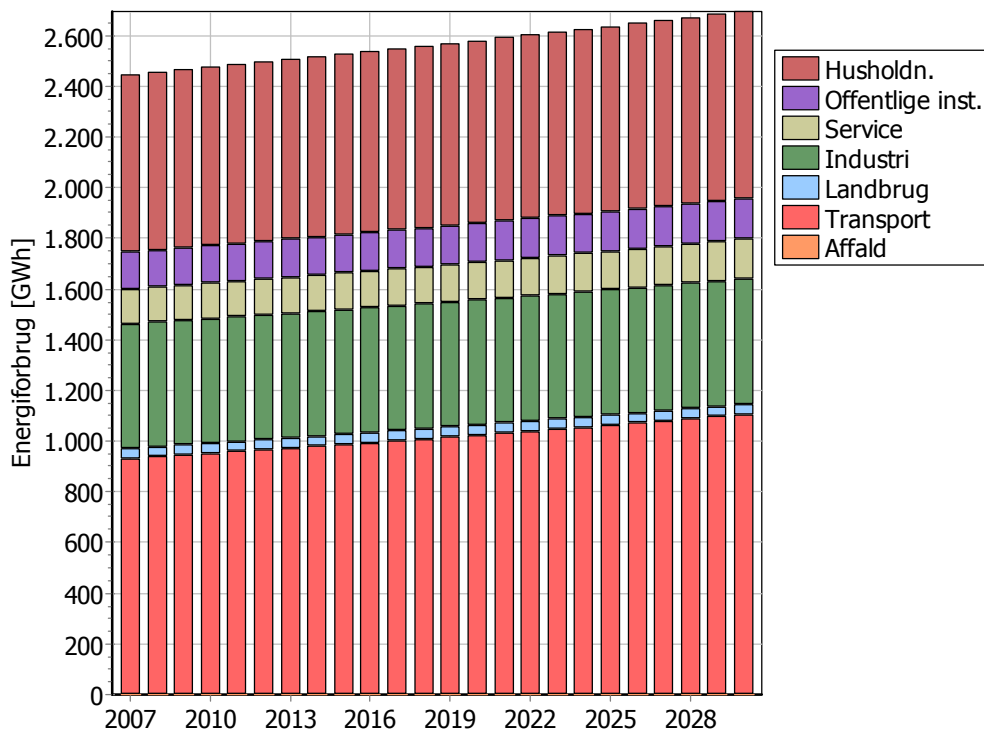
### 3.7 Resultater

Figur 6 og Figur 7 viser hhv. energiforbruget og den tilhørende drivhusgasemission fra Næstved Kommune.

Alle sektorerers energiforbrug stiger stødt op gennem perioden. Det giver en samlet stigning i energiforbruget på 10 % i 2030 sammenlignet med 2007.

Tabel 11. Energiforbrug i baselinescenariet

	2007	2030	Forskel
Energiforbrug ved forbruger (GWh)	2.444	2.696	10 %



Figur 6. Det samlede energiforbrug fra de enkelte sektorer i baselinescenariet

Tabellen nedenfor angiver det primære energiforbrug<sup>12</sup> i baselinescenariet og andelen af vedvarende energi (VE). VE indebærer følgende ressourcer: vind, biomasse, biogas samt den nedbrydelige del af affald<sup>13</sup>. Den importerede elektricitet har ifølge Energinet.dk en VE-andel på 22,2 % i 2007, mens den i 2030 stiger til 59 %. Det ses

<sup>12</sup> Til forskel fra forbrug ved slutbruger inkluderer det primære energiforbrug tab i forbindelse med produktion og distribution

<sup>13</sup> Ifølge nye beregninger svarer den ikke-bionedbrydelige (plast og lign.) del af affaldet til ca. 42%.

heraf, at andelen af vedvarende energi i energiforsyningen i Næstved Kommune var 23 % i 2007, og den stiger til 30 % i 2030 ifølge baselinescenariet.

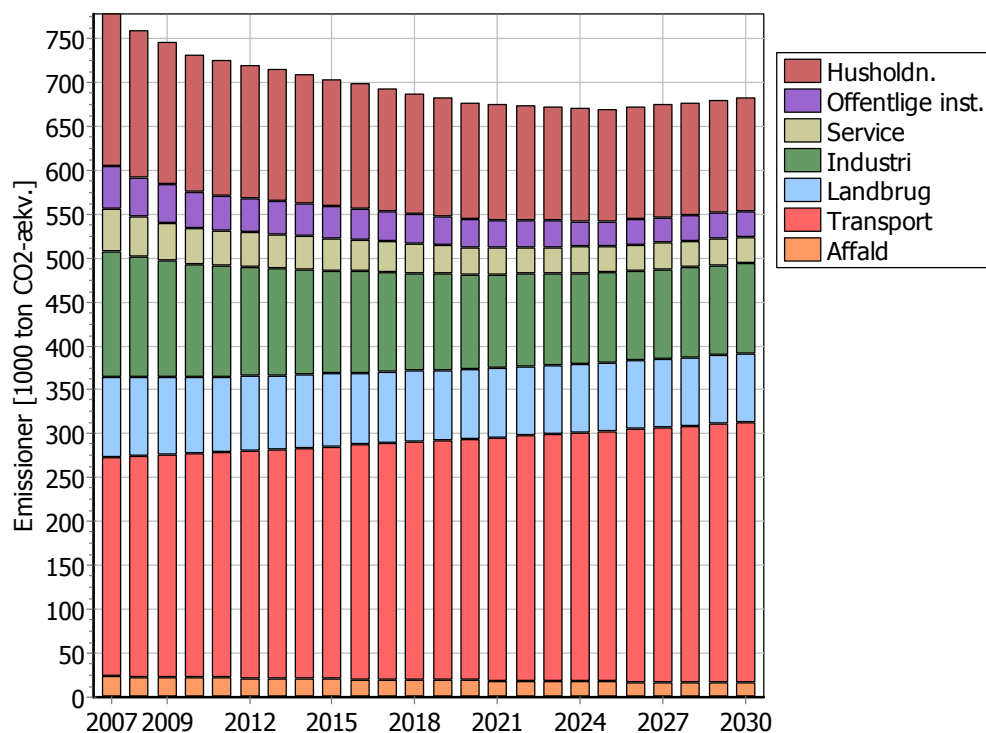
Tabel 12. Primære energiforbrug og vedvarende energi (VE) andel

	2007	2030	Relativ Forskel
Primære energiforbrug (GWh)	2.733	2992	9 %
VE-andel af primære forbrug (GWh)	630	810	29 %
VE-andel af primære forbrug (%)	23	30	30 %

Figur 7 viser, at CO<sub>2</sub>-udledningen samlet set falder op igennem baselinescenariet. Den store forskel på udviklingen mellem energiforbrug og drivhusgasemissioner skyldes bl.a. brændselsomlægninger og en større grad af vedvarende energi i elforsyningen.

Tabel 13. Energiforbrug og samlet udledning i baselinescenariet

	2007	2030	Forskel
Samlet emission (1000 ton CO <sub>2</sub> -ækv.)	778	619	-20 %



Figur 7. Den samlede drivhusgasudledning fra de forskellige sektorer i baselinescenariet

## 4. Varmeforsyning

Virkemidler til at reducere belastningen fra varmforsyningen afhænger af forsyningsformen. Varmeforsyningen kan grupperes i følgende:

- Fælles forsynede områder
  - o fjernvarme
  - o naturgas
- Individuelt forsynede områder
  - o individuelle oliekedler
  - o biomasseopvarmede
  - o elvarme

For at reducere belastningen fra den første gruppe, kan man dels fokusere på at omlægge naturgasforsynede områder til fjernvarmeforsynede områder og dels fokusere på at effektivisere og optimere den eksisterende fjernvarmeforsyning.

Hvis der er basis for det kan belastningen fra individuelt forsynede områder reduceres ved at udvide et nærliggende fjernvarmenet eller alternativt oprette mindre blokvarme-enheder. Hvis varmebehovet er for spredt til en fælles forsyning, bør der fokuseres på overflytte el- og olieopvarmede bygninger til biomasse eller varmepumpeenheder – evt. i kombination med solvarme.

Næstved Kommune er netop gået i gang med at lave en varmeplan, hvor Rambøll assisterer kommunen med opgaven. Følgende virkemidler vil derfor delvist være idéoplæg fra varmeplansarbejdet, og det skal derfor bemærkes, at forudsætninger og beregninger af virkemidlernes effekt er baseret på skøn, som endnu ikke er verificeret.

### 4.1 Omlægning til fjernvarme i Næstved by

Ifølge Varmeplan Danmark (Dansk Fjernvarme, 2008) peger foreløbige markedsvurderinger på, at de eksisterende fjernvarmesystemer med stor samfundsøkonomisk fordel kan udvides væsentligt ved at tilslutte større kunder eller visse rækkehusbygninger, der i dag forsynes med naturgas, elvarme eller olie.

Ifølge mødereferat fra Næstved varmeværk<sup>14</sup> blev der peget på en mulig omlægning af en række naturgasforsynede områder til fjernvarmeforsyning. Følgende områder blev nævnt:

- Centralsygehuset
- Stenlængeområdet
- Gl. Maglemølleområdet
- Areal syd for Skyttemarksvej og kasernen
- Dyssegårdsparken
- Nye områder i Fensmark

En nærmere teknisk og økonomisk analyse af omlægning fra de naturgasforsynede områder ligger uden for nærværende rapporters rammer. Men dette undersøges nærmere i forbindelse med udarbejdelsen af kommunens varmeplan.

En af barriererne for at omlægge de naturgasfyrede områder er, at fjernvarmen i den nuværende situation ikke er konkurrencedygtig i forhold til individuel gasfyring.

Det antages i den følgende beregning, at Næstved Varmeværk øger tilslutningen svarende til 50 % af de naturgasforsynede (kun rumvarme) områder i Næstved Varmeværks opland. På varmekort over Næstved Kommune (se evt. figur 2 i Kortlægningsrapporten) ses det at langt størstedelen af naturgasforsyningen ligger i omegnen af Næstved by. Det antages, at 75 % af den naturgasforsynede rumopvarmning ligger i omegnen af Næstved by.

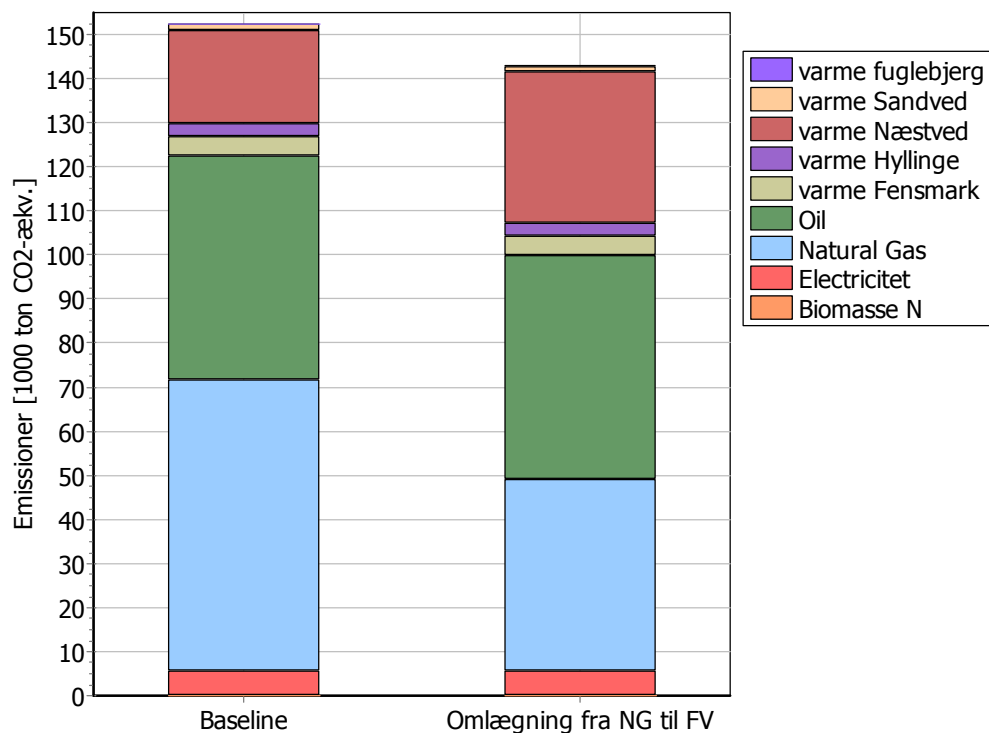
Yderligere udvidelser af andre fjernvarmenet i Næstved Kommune undersøges i varmeplanen.

#### 4.1.1 Effektvurdering

Figur 8 viser scenariefremskrivningen ved at omlægge 50 % af det naturgasforsynede rumvarmeforbrug i Næstved by til fjernvarmeforsyningen. Herved reduceres CO<sub>2</sub>-udledningen med 9.500 ton CO<sub>2</sub>-emissioner i 2030, svarende til ca. 6,2 % af udledningen fra rumopvarmningen i Næstved Kommune.

---

<sup>14</sup> Møde mellem Næstved Varmeværk, I/S Fasan og Næstved Kommune den 28. maj 2008 (sagsnr: 2007-809696)



Figur 8. Drivhusgasemissioner fra rumopvarmning fra hhv. baselinescenariet og scenariet med udvidelse af Næstved fjernvarmenet i 2030

#### 4.2 Temperaturreduktion i fjernvarmesystemerne

En effektiv måde at optimere fjernvarmesystemerne på er at reducere både fremløbmen i særdeleshed også returtemperaturen. Når fjernvarmekunderne afkøler fjernvarmevandet bedre har det en lang række positive konsekvenser for fjernvarmesystemet;

- virkningsgraden af varmeproduktionen øges
- kapaciteten i systemet udnyttes bedre, hvorved investeringsomkostningerne til evt. udvidelser i systemet reduceres
- varmetabet på fjernvarmeledningerne reduceres
- elforbruget til pumpearbejdet reduceres

Navnlig sænkning af returtemperaturen har en stor økonomisk fordel for fjernvarmedriften. Det opnås gennem forbedringer i varmekonsumenternes varmeanlæg og bygninger. Da returtemperaturen til værket er et vægtet gennemsnit af, hvad hver af varmekonsumenterne leverer tilbage til fjernvarmenettet, er gevinsten ved at sænke returtemperaturen afhængig af, at forbrugerne i almindelighed - og storforbrugerne i særdeleshed - bidrager med en lav returtemperatur.



Også perioder med en for høj fremløbstemperatur er en ekstra omkostning for fjernvarmen, da enkelte kunder kræver en højere fremløbstemperatur end den, der er optimal for nettets drift.

Kommunen, boligejere og fjernvarmeselskaberne bør derfor i højere grad fokusere på og samarbejde om sænkning af fjernvarmens driftstemperaturer, idet ved nogle fjernvarmesystemer vil den økonomiske gevinst være væsentlig mere markant end i andre.

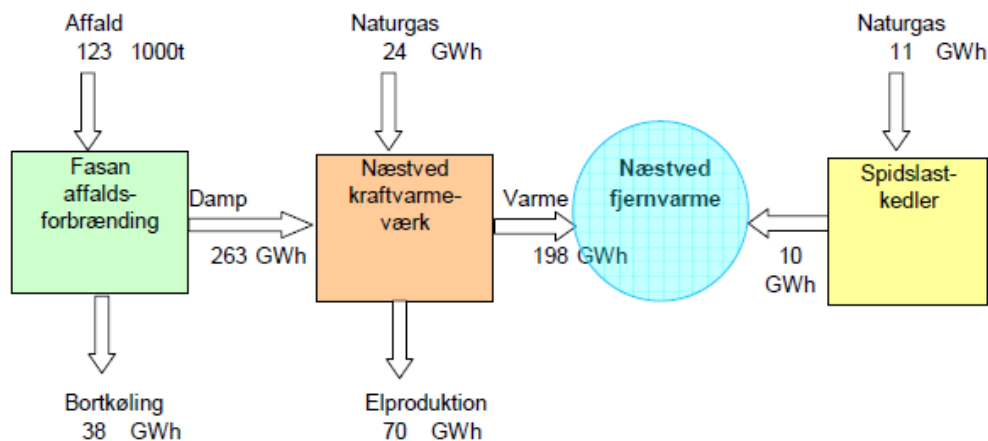
I Næstveds kommende varmeplan belyses disse forhold nærmere.

I nærværende scenarieberegning er effekten fra reduktion af driftstemperaturerne ikke medtaget.

#### 4.3 Effektivisering af FV-produktion til Næstved by

Fjernvarmen fra affaldsforbrændingen er relativt dyr sammenlignet med anden produktion af affaldsvarme i Danmark, hvilket skyldes høje faste afskrivninger fra anlægget og stor bortkøling af varmen om sommeren.

Fasan affaldsforbrænding bortkøler i den nuværende produktion ca. 13 % i forhold til den samlede energiproduktion. Det ville være hensigtsmæssigt både økonomisk og miljømæssigt at udnytte denne spildvarme. Figur 9 viser et principdiagram for produktionen idag.



Figur 9. Energibalance til forsyning af Næstved By<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Tallene er overslag og stemmer derfor ikke helt overens med kortlægningsrapporten

I forbindelse med det indledende arbejde med varmeplanen foreslås bl.a. etablering af et sæsonlager, som har til hensigt at opsamle, lagre og udnytte overskydende varme fra affaldskraftvarmeproduktionen. Varmelageret vil dels kunne reducere den i dag store bortkøling af varme og dels det relativt store gasforbrug ved kraftvarmeværket.

#### 4.3.1 **Effektivrdering**

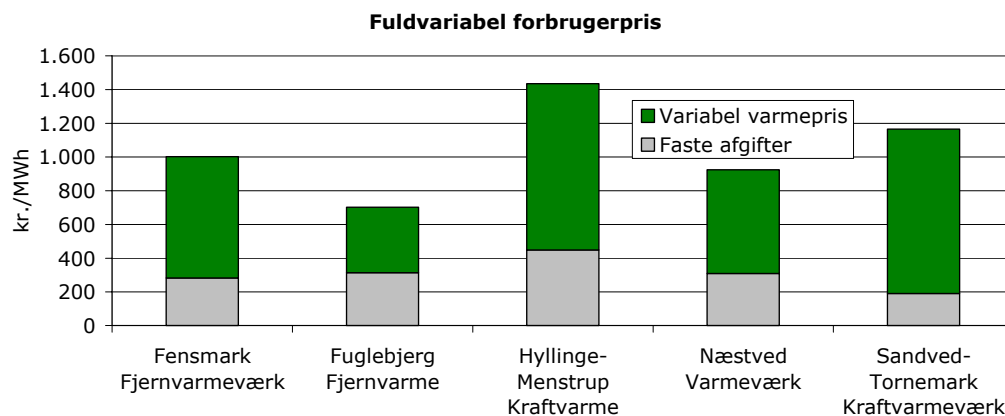
Følgende forudsætninger er anvendt i beregningerne:

- varmelageret har et volumen på 500.000 m<sup>3</sup> og kan forsyne fjernvarmenettet med ca 29 GWh
- der antages et lagervarmetab på 15 %
- Det antages, at varmelageret etableres og er i drift fra og med 2012.
- Det antages, at kraftvarmeværket ikke skal supplere affaldsforbrændingen med en NG-fyret produktion. Modsat antages det, at spidslastkedlerne kører uændret.
- Når varmetab fra lager og forbrug på værket modregnes 200%-metoden fås en varmevirkningsgrad på godt 195 %.

Ifølge beregningerne, der på nuværende stadi inkluderer en række antagelser reducerer Næstved varmforsyning sin CO<sub>2</sub>-emission med 13 %, hvis værket etablerer et stort varmelager. Varmelageret bidrager til at den bortkølede varme fra affaldsforbrændingen kan udnyttes, og gasforbruget på Fasan forbrændingsanlæg undgås.

#### 4.4 **Barmarksværker**

Barmarksværkerne (Sandved-Tornemark og Hyllinge-Menstrup) forsyner de 4 små byer Sandved, Tornemark, Hyllinge og Menstrup. Som det ses af Figur 10 har de to værker en relativ høj varmepris.



Figur 10. Fuldvariabel forbrugerpris inkl. moms, medio 2008 ved 18 MWh/år; kilde: Varmeplan Næstved

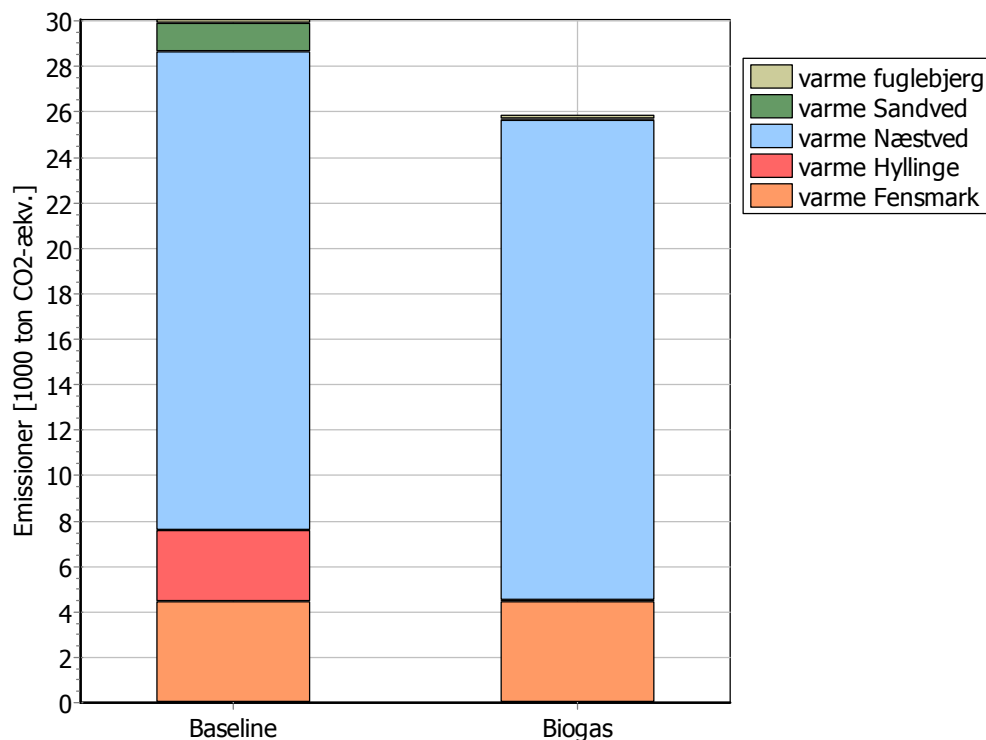
Der er forskellige forslag til at forbedre økonomien og samtidig miljøbelastningen i anlæggene såsom etablering af biogasanlæg eller centrale solvarmeanlæg.

Hashøj Biogas i Dalmose, der kun ligger 8 km fra Sandved, producerer biogas ud fra forsyning fra oplandets landmænd. Hashøj Kraftvarmeværk udnytter biogassen til produktion af el og varme.

Barmarksværkerne kunne drage nytte af den nærliggende biogasproduktionsenhed, da de umiddelbart kan anvende biogas i deres motoranlæg – enten opblandet med naturgas eller 100 %. Hvis Hashøj biogas udvider produktionen med 20-25%, og der lægges gasledninger ud til barmarksværkerne, kunne de ligeledes fyre med biogas.

Som sideeffekt kan landmændene i Næstved Kommune bidrage med gylle til at udvide biogasproduktionen.

Energiproduktionen fra biogas er tilskudsberettiget, idet der er en fast afregningspris på 74,5 øre/kWh. Dette forhold betyder, at barmarksværkerne kan få bedre økonomi i deres energiproduktion. Yderligere betragtes biogas som CO<sub>2</sub>-neutralt, hvilket betyder at varmeproduktionen også bliver CO<sub>2</sub>-neutral. Figur 11 nedenfor viser, at udledningen falder med ca. 4000 ton, svarende til ca. 14 % af den samlede udledning fra fjernvarmeproduktionen.



Figur 11. Emissioner i 2030 fra fjernvarmeproduktion i Næstved Kommune, hvis barmarksværkerne forsynes med biogas.

Varmeplan Næstved vil analysere anvendelse af biogasanlæg yderligere.

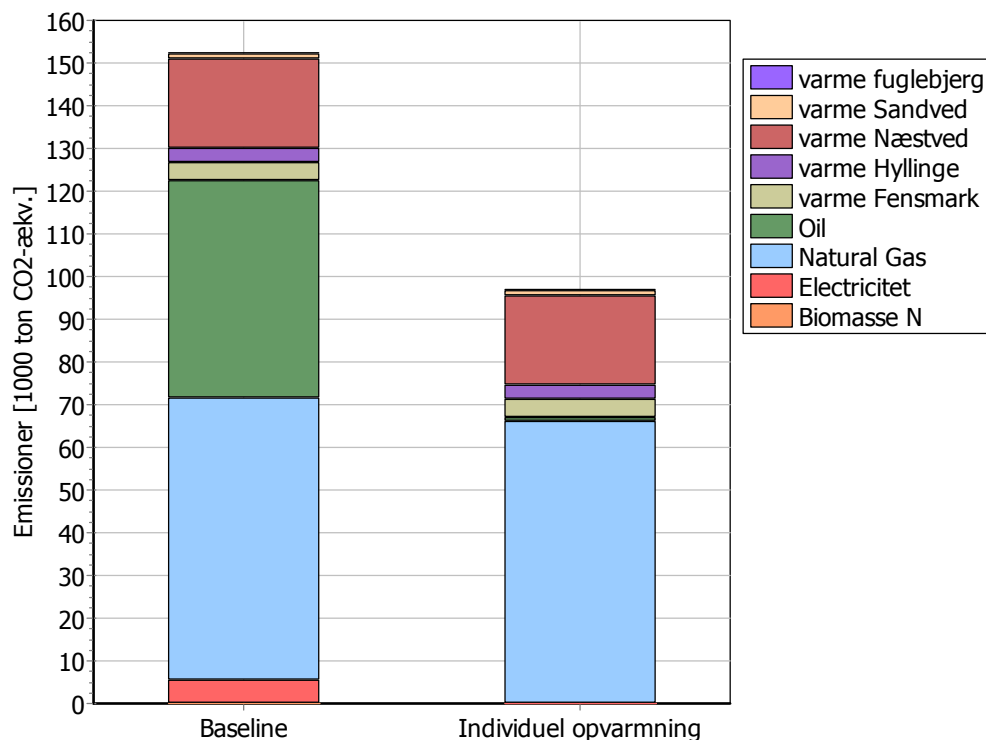
#### 4.5 Effektivisering af individuel opvarmning

Den individuelle opvarmning udgør en stor del i Næstved Kommune. Nærmere bestemt udgør den individuelle opvarmning 31 % af varmebehovet – det vil sige bygninger, der opvarmes af individuelle oliefyr, brændeovne eller elvarme.

På trods af faldende priser de sidste måneder, er der god grund til at tro at olie- og dermed elpriserne fortsat vil stige.

Det antages, at samtlige oliefyr i Næstved Kommune bliver udskiftningsparate frem mod 2030. Grundet stigende priser, oplysningskampagner og øget bevidsthed om miljø, antages det at forbruget af olie til individuel opvarmning udfases i varmforsyningsscenariet. Varmebehovet vil i stedet blive dækket af en effektiv biomassekedel. Det samme gør sig gældende for elvarme, der dog udgør en ganske lille del af varmforsyningen; det antages at alle elvarmeforsynede bygninger får indlagt centralvarme, der forsynes af en biomassekedel. Alternativet til biomassekedlen kunne være installation af et varmepumpeanlæg evt. i kombination med et solfangeranlæg til forsyning af det varme brugsvand.

I scenarieberegningen antages, at varmebehovet dækkes af biomasse. Herved reduceres udledningen med ca. 55.000 ton, hvilket svarer til en besparelse på 36 % fra rumopvarmning.



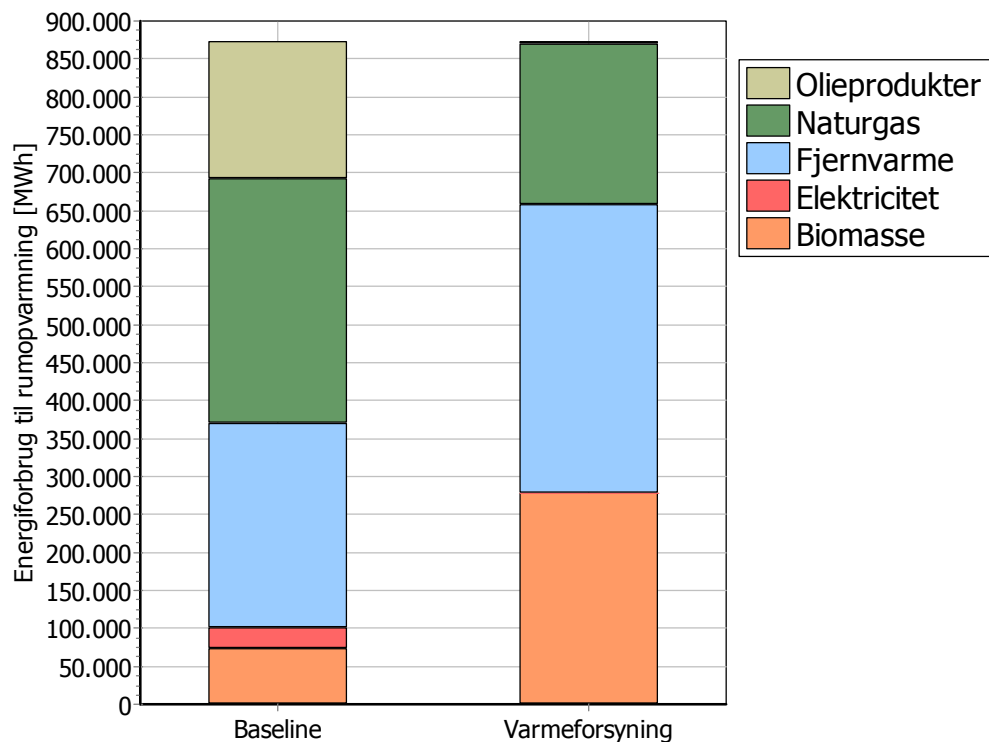
Figur 12. Emissioner fra rumopvarmning, hvis olie- og elopvarmede bygninger overgår til biomassefyr

#### 4.6 Fremskrivning af varmeforsyningsscenarium

I det følgende kobles alle ovennævnte virkemidler til reduktion af drivhusgasser i varmeforsyningen sammen. Det betyder, at det samlede varmeforsyningsscenarium indeholder følgende:

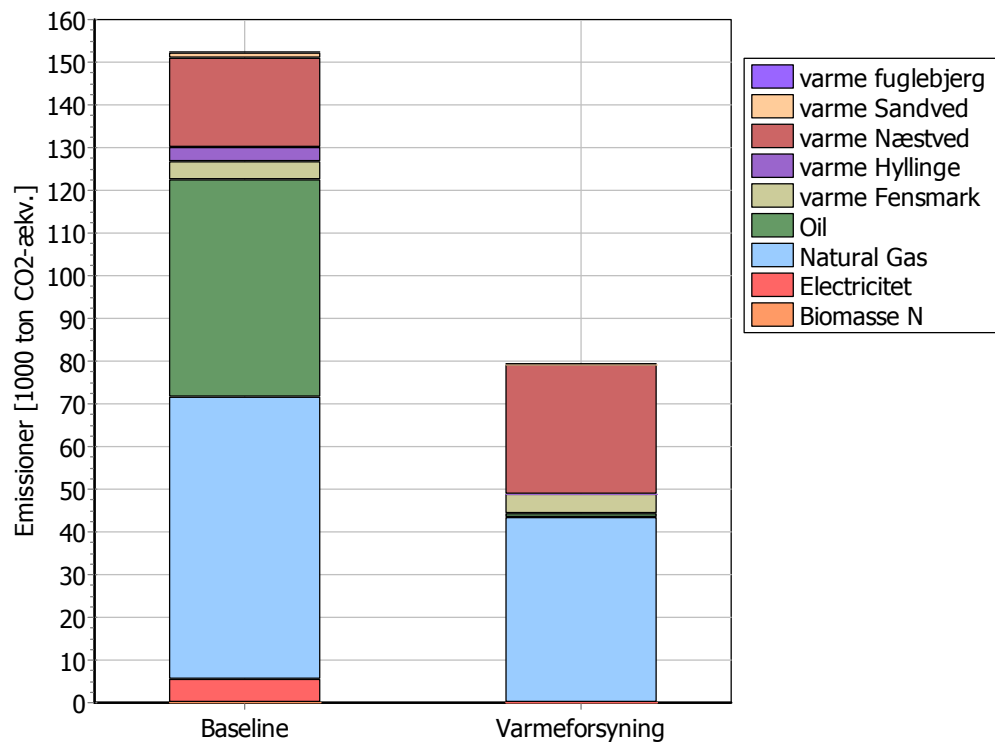
- Udvidelse af Næstveds bys fjernvarmenet
- Etablering af varmelager i tilknytning til Fasan affaldsforbrænding
- Udnyttelse af biogas på barmarksværker
- Omstilling af individuelle olie- og elforsynede varmeforbrugere

På Figur 13 er omlægningen af varmeforsyningen illustreret. Det ses, at olie- og elforbruget elimineres, naturgasforbruget reduceres mens udnyttelsen af fjernvarme og biomasse stiger.



Figur 13. Fordeling af energikilder til rumopvarmning i 2030 for hhv. baseline og varmforsyningsscenarioet.

Figur 14 nedenfor viser effekten af virkemidlerne i varmforsyningen mht. udledning af drivhusgasser. Scenarioet giver en samlet reduktion af drivhusgasudledninger på ca. 73.000 ton i 2030. Dette svarer til en besparelse i rumopvarmning på 48 %, hvilket giver en samlet besparelse på 10,5 % i forhold til udledningen i alle sektorer i 2030.



Figur 14. Emissioner fra rumvarme i 2030 for hhv. baseline- og varmforsyningsscenariet

## 5. Elforsyning

### 5.1 Vindenergi

Vindenergi er ved at være konkurrencedygtig med fossile brændsler og må sammen med biomasse forventes at være det virkemiddel på kort og langt sigt afhængigt af regionale, nationale og globale klimamålsætninger, hvor CO<sub>2</sub>-effekten vil være højst pr. investeret kr.

I 2007, hvor vindens energiindhold var 108 % i forhold til et normalår, bidrog vindkraften med 19 % af den samlede danske elproduktion. Ifølge vindmølleindustrien viser beregninger, at vinddækningen af elforsyningen kan øges fra dagens niveau til 50 % i 2025, samtidig med at antallet af vindmøller reduceres markant.

Der er fordele og ulemper ved både hav- og landmøllerne. En havvindmølle kan producere markant mere energi, men til gengæld er der større omkostninger ved etablering af parken og transport af strømmen. I sidste ende betyder det, at det er billigere for forbrugeren at aftage energi fra landvindmøller end fra havvindmøller. Til gengæld har landvindmøller flere komplikationer i form af gene for naboer, naturområder mm.

Det er staten, der udpeger placeringerne til havvindmøllerne, mens kommuner efter strukturreformen har hovedansvaret for at finde nye placeringer til landvindmøller. Det er afgørende for udbygningen med landvindmøller i Danmark, at de enkelte kommuner får iværksat udbygningsplaner.

Siden 2004 har der været en udskiftningsordning for landmøller, hvorefter der sikres lempelig adgang til opstilling af nye mere effektive møller til erstatning for eksisterende møller.

#### 5.1.1 Udbygning af landvindmøller i Næstved Kommune

Der er i dag opstillet 96 møller i Næstved kommune i meget varierende størrelser (fra 11 til 750 kW) men med en gennemsnitlig effekt på 440 kW. Fra og med 2011 forventes udbygning på ca. 5 % i alt hvilket er indregnet i baselinescenariet.





Kilde: Næstved Kommune, 2008

Ifølge Næstveds Kommuneplan (Næstved Kommune, 2008) ønsker kommunen at fremme produktionen af vindenergi, og den vil udpege få men velegnede placeringer til større vindmøller. Kommunen ønsker desuden på sigt at gennemgå de eksisterende vindmølleområder med henblik på evt. at kunne erstatte møllerne med større møller og mere effektive møller.

I Næstveds forslag til Kommuneplan er Katrineholm Piber (Vest for Fuglebjerg) og Området sydvest for Kyse udlagt som mulige vindmølleområder til større vindmøller. Der kan ifølge planen opstilles følgende i de to områder:

Område	Antal møller [stk]	Totalhøjde [m]	Kapacitet i alt* [MW]	Produktion** [MWh/år]
Katrineholm Piber	4	130	4x3,5	35.000
Kyse	2	130	2x3,5	17.500
Total	6	130	21	52.500

\* Vurderet kapacitet ud fra totalhøjden, kilde: Miljøministeriet, 2007

\*\* Overordnet vurderet produktion, hvor der ikke tages nærmere højde for placeringsforhold mm. Kilde: RETSCREEN

Næstved kommune kan udbygge landvindmøllerne yderligere ved at opfordre og facilitere vindmøllelaug eller vindmølleanparter, som kommunen, borgere og erhvervsliv kan investere i. Desuden kan kommunen fokusere på at opgradere ineffektive gamle møller. Opførelse af vindmøller deler ofte vandene, men der vil være større velvilje, hvis lokalbefolkningen involveres og motiveres og evt. har anparter i opstillede vindmøller.

Husstandsmøller, der karakteriseres som møller med en maksimal tårnhøjde på 25 meter og en maksimal effekt på 25 kW, kan max. forsyne op til 65 % af ejendommens elforbrug (hvis den forsyner mere end 65% bliver afregningspriserne ringere, da den ikke længere karakteriseres som en husstandsmølle). Men sammenlignet med større vindmøller er økonomien i husstandsmøller ikke god på grund af relativt

større investeringsomkostninger, hvilket sandsynligvis er baggrunden for den lille udbredelse i Danmark. Husstandsmøller kan dog være et værdigt alternativ til anden lokal produktion af vedvarende energi som eksempelvis solceller.

#### 5.1.2 Næstved Kommunes indflydelse på udbygning af havvindmøller

Havvindmøller er ikke normalt kommunal planlægningskompetence. Bortset fra fastlæggelse af minimum afstand til land er havvindmøller derfor ikke en del af kommuneplanen.

Opstillingen af vindmøller i kystnære områder hører under Energistyrelsens myndighedsansvar, men energistyrelsen oplyser, at der som sådan ikke er hindringer for, at kommuner og energiselskaber opstiller vindmøller nær kysten. Dette kræver dog normalt at der startes en dialog med Energistyrelsen om projektet, hvorefter der søges om tilladelse til at igangsætte en forundersøgelse efterfulgt af en egentlig VVM-redegørelse for projektet. Når projektet er realiseret kan der opnås tilskud til vindmøllestrømmen svarende til op til 25 øre/kWh.<sup>16</sup>

Selvom placeringen af fremtidige vindmølleparker er en statslig kompetence, har Næstved Kommune muligheden for at investere i havvindmølleparker eller motivere kommunens borgere til at investere i vindmølleanparter. Gennemslagskraften i et sådant projekt vil naturligvis afhænge af rentabiliteten, men kommunen kunne gå foran og selv købe strøm fra et sådant projekt. Desuden kunne den se det som et effektivt virkemiddel i en kampagne for at få borgere og virksomheder til at handle aktivt for at sikre vindenergi til byen.

I Energistyrelsens rapport "Fremtiden havmølleplaceringer – 2025" fra april 2007 er kortlagt en række lokaliteter på havet, der vil kunne rumme havvindmøller med en samlet kapacitet på ca. 4600 MW og med en energiproduktion svarende til 50% af det danske elforbrug. Kriegers Flak er det eneste udpegede område i nærheden af Næstved Kommune – om end det ikke grænser op til kommunen. Her kunne Kommunen eksempelvis indgå i et samarbejde med elselskaberne og andre kommuner omkring levering af "ægte" grøn strøm fra vindmølleparkerne til interesserede borgere og virksomheder. Ifølge førnævnte havmølle rapport (Energistyrelsen, 2007), vil opstilling af 2x400 MW ved Kriegers Flak give en samlet investering på 20,5 mio. kr. pr. MW og 5,10 kr. pr. kWh pr. år. EU har givet tilskud til ilandføring af el fra Kriegers flak, og den videre udvikling af området afventer en samarbejdsaftale mellem de tre lande. Hvis Næstved Kommune er interesseret i anpart af Kriegers Flak, kan der allerede på nuværende stadi være flere om budet, og kommunen skal derfor ikke være for afventende hvis den vil have mulighed for at være med. I bilag II diskuteres flere synspunkter om udbygningen i Kriegers Flak.

Selvom det ikke er essentielt, hvor møllerne er placeret, kan kommunen have interesse i at købe strømmen fra en placering tæt på kommunens geografiske område. Udover mindre tab til distribution, vil det skabe større opmærksom omkring kommunens engagement i vindkraftudbygningen.

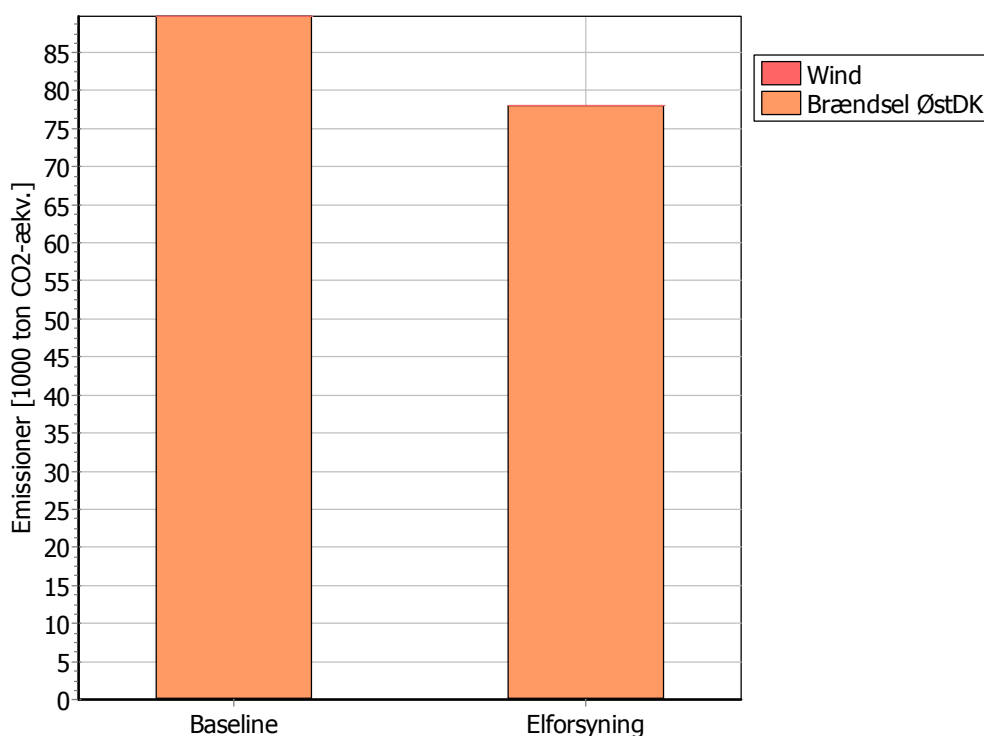
---

<sup>16</sup> DONG Energy har netop fået etableringstilladelse til et vindmølleprojekt på Avedøre Holme med etablering af 3 vindmøller á 3,6 MW

Kriegers Flak er et område, hvor mange både nationale og internationale interessenter kunne blive involveret. Hvis Næstved Kommune ønsker at investere yderligere i havvindmøller kunne kommunen initiere udbygning af havvindmøller i additionelle områder – udover dem der allerede er udlagt i Energistyrelsens rapport. Dette kunne give Næstved kommune en havvindmøllepark der har en mere direkte tilknytning til Næstved Kommunes kyststrækning. Nærheden af møllerne giver en mere lokal forankring og har en markant synlig effekt overfor borgere og besøgende.

### 5.1.3 Effektvurdering

Den foreslåede udbygning af vindmøller på land giver en reduktion på ca. 12.000 ton. Figur 15 nedenfor viser at vindmølleudbygningen fortrænger gennemsnitsstrømmen fra Østdanmark.



Figur 15. Drivhusgasudledning i 2030 fra hhv baseline og elforsyningsscenariet med vindudbygning (bemærk at skovrejsning er negativ)

## 5.2 Handel med grøn elektricitet.

Næstved Kommune kunne tage initiativ til etablering af et handelsselskab for ægte grøn strøm, f.eks. strøm produceret på kommunens egne vindmøller. Dette kunne være et bidrag til sikring af den finansielle basis for vindmølleudbygning, samtidig med at det kunne styrke den enkeltes oplevelse af at være en del af det bæredygtige projekt.

## 6. **Energibesparelser**

Når emnet går på energibesparelser, ligger udfordringerne i at få de store energisparepotentialer realiseret. På det helt korte sigt drejer det sig om at få de forskellige aktører til at ændre adfærd i forhold til brug af energi. Desuden skal de ved indkøb tilskyndes til at investere i de totaløkonomisk bedste komponenter og apparater. På det længere sigte forventes, at den igangværende teknologiudvikling fortsætter, så de enkelte slutanvendelser bliver gradvist mere effektive (fx udfasning af glødepærer til fordel for den lovende LED-teknologi). Et andet relevant virkemiddel er at sikre, at fortløbende renoveringsarbejder så vidt muligt udvides til energirenoveringer, og desuden udskiftes apparater og komponenter til fordel for mere energieffektive løsninger.

### 6.1 **Drivkræfter og adfærdsændringer**

I Danmark er det lykkedes at mobilisere en høj bevidsthed og viden om, at det er vigtigt at spare på energien, og i vidt omfang er det også lykkedes at få folk til at agere fornuftigt. Det skyldes ikke mindst de høje energifgifter og dermed energipriser, vi har haft i Danmark.

Der er en række konkrete barrierer, som skal overvindes for at få den enkelte aktør til at ændre adfærd. Det drejer sig om interesse, viden og adgang til løsninger. Interessen for området skal vækkes, der skal frembringes viden om, hvordan man gør, og konkrete løsninger skal foreligge. Der skal være adgang til praktiske muligheder, som ikke begrænser den enkelte i hans livsudfoldelse. Men selv om disse faktorer er på plads, er det i mange situationer ikke umiddelbart nok til at få folk til at handle. Man ser hyppigt en træghed overfor at ændre adfærd, som kan skyldes indgroede vaner og dovenskab.

Nogle forskere i virkemidler taler om, at der skal tilføres en symbolgevinst, hvis man skal få folk til at overvinde denne træghed og ændre adfærd. Der skal vindes noget på plussiden, der får folk til at handle. Og det skal være mere synligt.

Ved en mere energirigtig adfærd, er der selvfølgelig muligheden for at spare penge, men dette modsvarer som oftest i sig selv ikke indsatsen for at ændre sine vaner. Derfor er den ekstra symbolgevinst vigtig. Her kan Næstved Kommune spille en rolle ved at brande energispareindsatsen, så den får en positiv symbolværdi. Kommunen kan være med til at skabe en oplevelse af fællesskab, som kan mobilisere familier og erhvervsdrivende om en indsats, der er vigtig, og som opleves som vigtig. Der er i øjeblikket stor fokus på behovet for CO<sub>2</sub>-reduktioner, og der er politisk bred enighed om nødvendigheden af en indsats. For Næstved kommune bliver det en opgave, at kanalisere denne klimainteresse ind i det lokale engagement, og at få synliggjort sammenhængen mellem den globale problemstilling og den lokale indsats, og derved bidrage med en symbolgevinst til borgerne i byen.

## 6.2 Virkemidler

Et udvalg af virkemidler til at fremme og fastholde den langsigtede energispareindsats i alle og hver af sektorerne fremstilles i det følgende. Der foreslås dels en række forskellige virkemiddeltyper, hvor der for hver virkemiddeltype beskrives indsatser rettet mod forskellige slutanvendelser (forbrugsområde eller teknologi), og dels nogle konkrete initiativer rettet mod bestemte brugergrupper eller teknologier.

Listen over virkemidlerne i det følgende er ikke udtømmende, men snarere en idéliste til, hvordan der kan sættes fokus på energibesparelser, og hvordan nogle af barriererne for realiseringen af potentialerne kan overkommes.

### 6.2.1 ESCO og energispareydelse

En helt dominerende barriere for implementering af relevante energibesparende foranstaltninger er, at det for den enkelte borger og virksomhed kan være meget vanskeligt at overskue de helt konkrete effektiviseringsmuligheder, og hvilke økonomiske og tekniske konsekvenser et givent projekt afføder. En anden væsentlig barriere til implementering af energibesparende foranstaltninger er manglende ressourcer og kompetencer i virksomhederne eller på institutionerne til identificering af energispareydelse

Begrebet ESCO (energy service company) fremhæves ofte som en vej til at overkomme denne barriere: selskabet leverer de ydelser, der behøves for at realisere energibesparelserne (hverken fx isolering eller lavenergipærer). Modydelsen skal alene være en andel i den økonomiske gevinst (reducerede energiomkostninger), som kunden oplever som resultat af ESCOens arbejde.

ESCO-modellen er nu ved at vinde fodfæste indenfor den offentlige sektor i Danmark. Men uden for denne sektor har konceptet i praksis haft svært ved rigtigt at slå rod, og det er der mange grunde til, herunder høje transaktionsomkostninger med kontraktudarbejdelse, verificering af opnåede energibesparelser mv.

En af barriererne er, at det kan være vanskeligt at opgøre omfanget af energibesparelser, og modellen tenderer derfor nogle gange til at blive urimeligt bureaukratisk. Modellen kan evt. i modificeret form, der stiller mindre krav til kontraktudformning, komme til at spille en vigtig rolle for realiseringen af energisparepotentialet i de enkelte sektorer i Næstved Kommune.

Kommunen kunne være med til at udbrede ESCOmodellen ved at udarbejde eller bistå i udarbejdelsen af udvalgte rammeudbud for energispareydelse, hvorved barrieren med høje transaktionsomkostninger for den enkelte virksomhed overkommes – eller i hvert fald reduceres. Udbuddet kan omfatte så forskellige services som effektivisering af ventilations- pumpe- og varmeanlæg, optimering af virksomheders energiforbrug, energirenovering af ejendomme, temperatur-optimering af forsyningen i et givet fjernvarmeområde osv.

For at ESCO-modellen bliver en succes, er det essentielt, at der i udbuddet fastlægges en række kvalitetskrav til leverandørerne. Desuden skal det via udbuddet sikres,

at de fornødne kompetencer er i spil i de enkelte opgavetrin. Fx skal ESCO-medarbejderne, der gennemgår bygninger og installationer, have de fornødne færdigheder til at kunne identificere mulighederne.

#### 6.2.2 **Netværk**

Kommunen kan bidrage til eller facilitere faglige netværk blandt relevante virksomheder, institutioner og organisationer. De enkelte forbrugere kan bl.a. udnytte netværket til følgende:

- erfaringsudveksling
- fælles udbud af energigennemgang
- formulering af forpligtende mål

Se afsnit 9 for beskrivelse af et muligt kommunalt klimanetværk til at styrke arbejdet med energibesparelser i offentlige virksomheder.

#### 6.2.3 **Virksomhedsaftaler**

Samarbejdsaftaler med industri- og andre erhvervsvirksomheder i Næstved Kommune til gennemførelse af en målrettet indsats for at få realiseret relevante energibesparelser. Dette kunne være adfærdsbetingede besparelser, men aftalen kunne også bidrage til at fremskynde implementeringen af ny og mere effektiv teknologi. Kommunen kan støtte initiativet med bistand til et netværk blandt virksomhederne og med fastlæggelse af ambitiøse sparemål for virksomhederne.

Elsparefonden indgår "kurve-knækker" aftaler med kommuner, regioner, staten og større kontorvirksomheder. En kurve-knækker aftale har til formål at vende elforbruget ved at fastsætte mål for, hvordan der skal spares. Aftalerne skal være med til at spare el og give en grønnere profil hos dem, der gør en indsats. Elsparefonden hjælper med redskaber til at opfylde aftalen. Næstved Kommune kunne samarbejde med Elsparefonden om virksomhederne i kommunen, og dermed styrke indsatsen.

#### 6.2.4 **Kampagner**

Der kan gennemføres kampagner på flere forskellige niveauer. Dels generelle og langsigtede kampagner om at bidrage til at opnå målsætningerne for kommunen, om behovet for alles bidrag etc., og dels mere konkrete, specifikke kampagner, der retter sig imod konkrete forbrug og de teknologier, der anvendes i de enkelte sektorer.

Som led i kampagnerne kan der gennemføres konkurrencer om fx energirigtig adfærd eller om identificering af energibesparelser. Konkurrencerne kan inddrage alle sektorer, men kan også målrette sig enkelte segmenter såsom skoler, servicevirksomheder, boligforeninger, boligkvarterer, enkelte husholdninger.

Potentialeopgørelsen i afsnit 6.3 viser, at der er et stort potentiale for både el- og varmebesparelser i alle sektorer. Slutanvendelserne varierer selvfølgelig i de enkelte sektorer, men enkelte potentialer såsom indenfor belysning er markante i samtlige sektorer.

Overfor erhvervslivet eller offentlige institutioner, kan der designes specifikke kampagner, der retter sig imod konkrete forbrug og teknologier. En kampagne kunne fx sætte fokus på mindre butikker og institutioner, der ikke umiddelbart har viden om potentielle besparelsesmuligheder. Konkret kan man på belysningsområdet forestille sig en sammenhængende kampagne, hvor kommunen etablerer effektiv LED belysning på synlige steder, i egne bygninger, går sammen med virksomheder om LED på facader. Kampagnen kan også sætte fokus på gade- facade- og butiksllys, hvor der promoveres gode eksempler og derved spredes viden.

En oplagt mulighed er desuden at gennemføre kampagner i samarbejde med andre aktører på energispare-området – fx Energitjenesten, SEAS-NVE, varmforsynings-selskaberne eller Elsparefonden. Herved kombineres Næstveds lokalkendskab med andre aktørers erfaringer og viden på området.

#### **6.2.5 Rådgivningstjeneste**

Kommunen kan med fordel etablere en rådgivningstjeneste om energiledelse, energibesparelser, energibevidst projektering/renovering, energirigtigt indkøb mv. For at minimere omkostninger og i øvrigt opnå størst muligt udbytte forslås, at rådgivningstjenesten kobles sammen med Energitjenestens rådgivning. Herved udnyttes Energitjenestens organisation og vidensapparat kombineret med Kommunens lokale engagement. Det vil klart være en fordel med en one-stop-model, hvor der blandt andet findes en markedsplads for energirigtige produkter, indkøbsvejledninger og anden information om energibesparelser.

#### **6.2.6 Energiledelse**

Energiledelse er en systematisk metode, der kan anvendes i alle typer virksomheder i alle sektorer. Målet med metoden er at anvende energien mere effektivt, hvilket både kan give virksomheden en økonomisk gevinst og et reduceret CO<sub>2</sub> aftryk. Energiledelse er en organisatorisk tilgang til at få implementeret en række virkemidler forskellige steder i organisationen. Det er essentielt at få ideen forankret i ledelsen, så der er beslutningskompetence og -vilje til at afsætte ressourcer til at etablere den nødvendige organisation til udførelse af energistyring, identificering og gennemførelse af energispareprojekter mm.

Se afsnit 9.2 for yderligere detaljer om energiledelse i kommunen som virksomhed.

#### **6.2.7 Øvrige tiltag**

For at fremme synligheden af aktiviteterne forslås det at lave en "klimasmiley", som virksomheder og butikker kan opsætte, hvis de har indgået en aftale med kommunen. En sådan smiley kan have en effekt, hvis det kan komme til at betyde noget positivt for kunderne at handle i klimavenlige butikker. Symbolværdien skal derfor være tydelig, og bakkes op af informationskampagner. Man kunne også tillade at bruge smiley'en på butikkens indkøbsposer og andet. Energitjenesten har allerede nu en ordning, hvor de miljøcertificerer butikker, som kan promoveres mere.

### 6.3 Energisparepotentiale

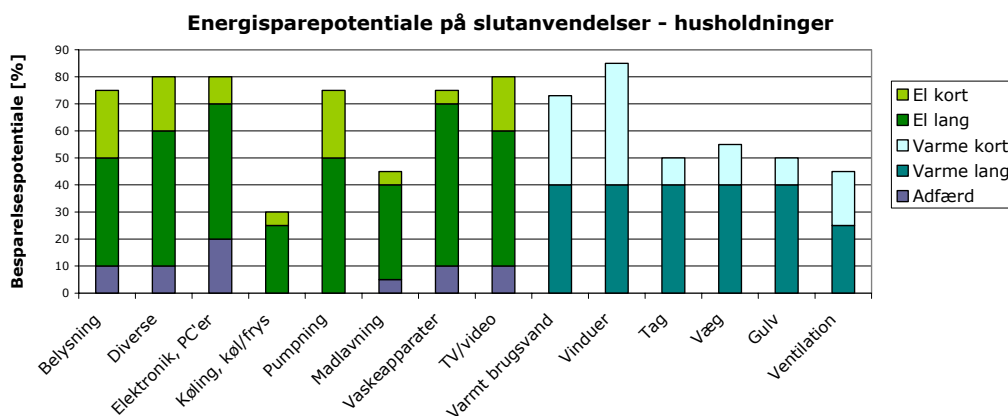
Til vurdering af energibesparelspotentialerne i de forskellige sektorer og teknologier anvendes vurderingerne i rapporten Potentiale vurdering (Energistyrelsen, 2004). Denne rapport indeholder en opgørelse af de teoretiske energibesparelspotentialer på hhv. kort sigt og på lang sigt. Førstnævnte indebærer potentialer, der kan indfries her og nu med tilbagebetalingstider mellem 0 og 4 år, mens de langsigtede potentialer nødvendiggør en forceret indsats frem mod 2015. Potentialerne er vurderet ud fra forbruget i hele Danmark, hvilket i hovedparten af vurderingerne antages at kunne oversættes direkte til Næstved Kommune.

Potentialet fra ovennævnte rapport beskrives konkret for husholdningssektoren, den offentlige sektor og erhverv (industri og serviceerhverv) i det følgende. Generelt er der tale om kortsigtede besparelspotentialer i størrelsesordenen 5- 25% for forskellige elforbrugs teknologier og anvendelsesområder og ligeledes kortsigtede varmebesparelspotentialer i størrelsesordenen 10 til 45%. Dertil kommer at der på kort sigt vurderes at være besparelsemuligheder alene ved adfærdsændringer i størrelsesordenen 5-10 %. På det lange sigt er elbesparelspotentialerne endnu større som følge af forventningerne om teknologiudvikling.

For hver sektor vurderes, hvor stor del af potentialet, der kan realiseres frem mod 2030. Vurderingen tager udgangspunkt i potentialet og i mulige virkemidler til realiseringen af det gældende potentiale. En sådan vurdering er naturligvis behæftet med stor usikkerhed, da realiseringen afhænger af individuelle drivkræfter til at ændre adfærd og investere i energirigtigt udstyr – som beskrevet i afsnit 6.1.

#### 6.3.1 Husholdninger

Figur 16 nedenfor viser hhv. de vurderede kortsigtede og langsigtede energisparepotentiale samt adfærdsbetingede besparelser. De samlede energisparepotentiale er betydelige. På en række slutanvendelses områder er der tale om besparelspotentiale i størrelsesordenen 80%.



Figur 16. Teoretiske energisparepotentiale for husholdninger, kilde: Energistyrelsen, 2004



Vægtede besparelspotentialerne i forhold til de enkelte anvendelsesområders andel af det totale forbrug i husholdningssektoren i Danmark fås, at det samlede besparelspotentiale for hhv. el og varme er 46 % og 57 %. Se tabellen nedenfor for udspecificerede vægtede potentialer

Tabel 14. Vægtede energisparepotentialer ifh. til det totale forbrug i boligsektoren

	Kortsigtede potentialer	Langsigtede potentialer	Potentialer i alt
El	11 %	35 %	46 %
Varme	21 %	36 %	57 %
Adfærd	6 %		6 %

Belysning og vaskeapparater har de største samlede elsparepotentialer med hhv. 10 og 9 % af det totale forbrug. De mest markante varmebesparelser udgør merisole-ring af vægge og forbedring af vinduer, der har besparelspotentialer på omkring 14% hver. Potentialerne ved forbedring af klimaskærmen har dog generelt længere tilbagebetalingstider, men til gengæld er levetiden længere, hvilket også påvirker rentabiliteten.

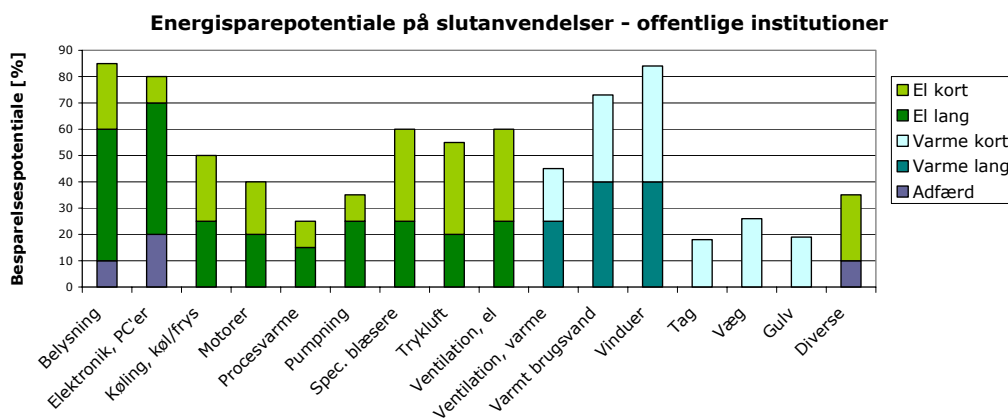
#### 6.3.1.1 Effektvurdering

Ovenstående teoretiske potentiale for varmebesparelser forudsætter, at alle bygninger totalrenoveres. Med en antagelse om en renoveringstakt på ca. 2 % p.a. forventes at 45 % af det eksisterende byggeri totalrenoveres inden 2030. Det private område er ikke reguleret på samme måde som det offentlige, og der skal derfor en særlig indsats til for at realisere det teoretiske besparelspotentiale. Det antages derfor, at med en særlig indsats fra Kommunen vil det være muligt at realisere 30 % af varmebesparelserne inden år 2025 (svarende til godt 15 % af det totale varme-forbrug).

Realisering af elbesparelspotentialet er umiddelbart lettere, da apparaternes levetid er kortere, hvorfor det antages at samtlige eksisterende apparater er udskiftet inden 2030. Samtidig er der en udvikling i retning mod mere effektive apparater. Fx på belysningsområdet vil glødepærer blive udfaset, og LED belysning er på vej frem. Det antages, at halvdelen af elbesparelspotentialerne på boligområdet realiseres (svarende til knap 25 % af det totale forbrug).

#### 6.3.2 Offentlige institutioner

Figur 17 nedenfor viser hhv. de kortsigtede og de langsigtede energibesparelspotentialer samt adfærdsbetingede besparelser. Besparelspotentialerne strækker sig fra 20 % til helt op til godt 80 % af slutforbruget.



Figur 17. Teoretiske energisparepotentiale for offentlige institutioner, kilde: Energistyrelsen, 2004

Vægtede besparelspotentialerne i forhold til de enkelte anvendelsesområders andel af det totale forbrug i den offentlige sektor i Danmark fås, at det samlede besparelspotentiale for hhv. el og varme er 51 % og 44 %. Se tabellen nedenfor for udspecificerede vægtede potentialer

Tabel 15. Vægtede energisparepotentiale ifh. til det totale forbrug i den offentlige sektor

	Kortsigtede potentialer	Langsigtede potentialer	Potentiale i alt
El	23	27	51
Varme	27	18	44
Adfærd	7		7

Belysning er slutanvendelsen med det markant største potentiale i den offentlige sektor. Ved at effektivisere belysningen kan den offentlige sektor skære knap 24 % af forbruget. På varmesiden ligger de største (vægtede) potentialer ved effektivisering af ventilation (fx varmegenvinding, behovsstyring) og vinduesrenovering.

#### 6.3.2.1 Effektivisering

For at få realiseret det markante potentiale er der brug for en stor og målrettet indsats. De vigtigste barrierer er:

- manglende organisering, hvilket betyder, beslutningskompetencen er helt spredt (indkøb, drift, vedligeholdelse, projektering).
- manglende synlighed i hvor problemerne ligger
- manglende tekniske kompetencer

- manglende finansieringsmekanismer

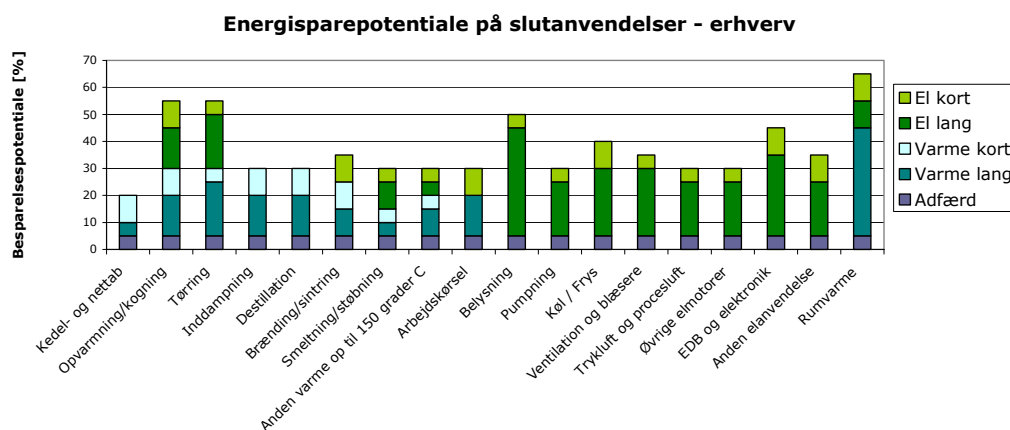
I erkendelse af at organisering i sig selv kan give en væsentlig reduktion, forudsættes det, at de offentlige institutioner derved organiserer sig for at samle indsatsen. I den udstrækning klimanetværket (se afsnit 9) kan bistå med afhjælpning af ovenstående barrierer, er det muligt at realisere potentialerne.

Reduktionen vil mht. varmebesparelser i høj grad være bestemt af den takt, hvor med bygningerne renoveres. Med en antagelse om en renoveringstakt på ca. 2 % om året, bliver ca. 45 % af bygningerne totalrenoveret indenfor perioden frem til 2030. Det antages at bygningerne energioptimeres ud fra gældende og dernæst skærpede energikrav, som der er taget udgangspunkt i potentialevurderingen. Dette betyder, at varmebehovet i den eksisterende bygningsmasse kan reduceres med ca. 24 %. Hvis der vedtages retningslinjer med skærpede energikrav i netværket for offentlige institutioner, vil varmebehovet kunne reduceres yderligere.

Levetiden for elforbrugende apparater og udstyr er kortere end klimaskærmens levetid, hvorfor det forventes at samtlige elforbrugere er blevet udskiftet inden 2025. Idet det forudsættes, at netværket initierer indkøbspolitik og i øvrigt faciliterer en mere driftsoptimal betjening, forventes at et større potentiale i kan realiseres i de offentlige institutioner sammenlignet med andre sektorer. Der vil dog altid være adfærdsmæssige parametre der spiller ind overfor elforbruget, hvorfor det fulde potentiale sandsynligvis ikke vil blive indfriet. En realisering af 70-75 % af potentialet vurderes at være realistisk, hvorved elforbruget slutteligt reduceres med ca. 35-40 %.

### 6.3.3 Industri og serviceerhverv

Figur 18 nedenfor viser hhv. de kortsigtede og de langsigtede energibesparelspotentialer samt adfærdsbetingede besparelser. Besparelspotentialerne strækker sig fra 20 % til godt 60 % af slutforbruget.



Figur 18. Teoretisk energisparepotentiale for erhverv (inkluderende industri og serviceerhverv), kilde: Energistyrelsen, 2004

Vægtes besparelspotentialerne i forhold til de enkelte anvendelsesområders andel af det totale forbrug i erhvervssektoren i Danmark fås, at det samlede besparelspotentiale for hhv. el, procesvarme og rumvarme er 31, 14 og 15 %. Se tabellen nedenfor for udspecificerede vægtede potentialer:

Tabel 16. Vægtede energisparepotentialer ifh. til det totale forbrug i industri og serviceerhverv

	Kortsigtede potentialer	Langsigtede potentialer	Potentialer i alt
El	6 %	25 %	31 %
Procesvarme	5 %	8 %	14 %
Rumvarme	3 %	14 %	17 %
Adfærd	5 %		5 %

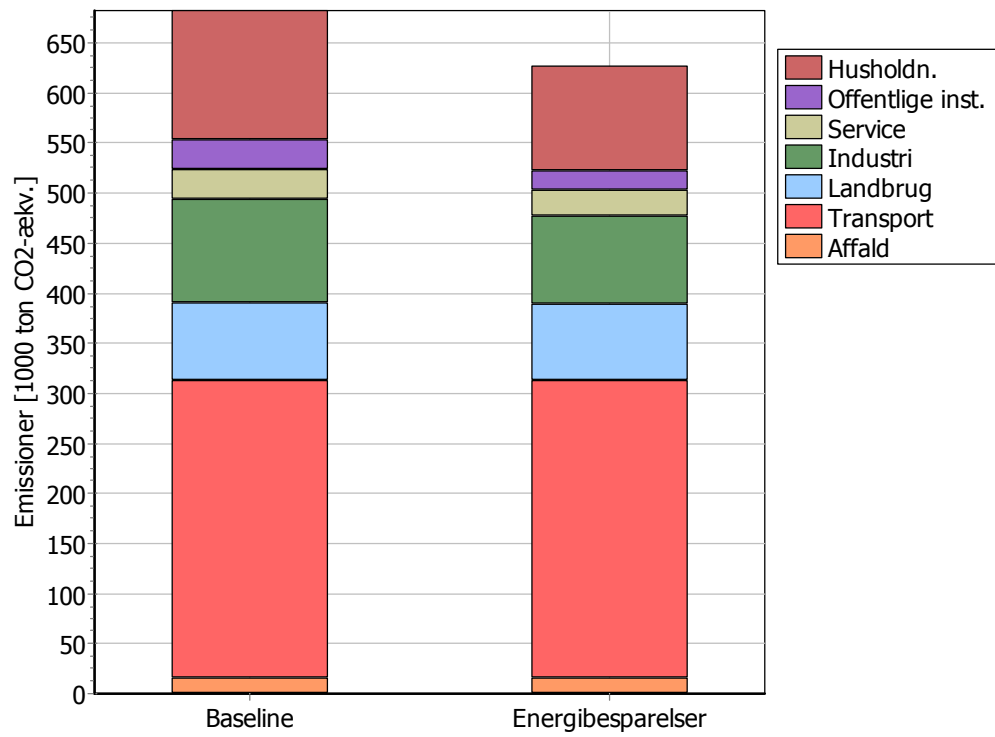
#### 6.3.3.1 Effektvurdering

Ved en målrettet indsats i industrien antages, at halvdelen af potentialet for el og varmemeforbruget realiseres. Det antages, at el- og varmemeforbruget i industrien kan realisere energisparepotentialer i samme størrelsesorden som industrien.

#### 6.4 Scenarieberegning

Hvis andelen af de vurderede potentialer realiseres, som beskrevet i foregående afsnit, reduceres den samlede CO<sub>2</sub>-emission i kommunen med ca. 8,2 %.

CO<sub>2</sub>-udledningen er i baseline-scenariet godt 682.000 ton i 2030 mens den energibesparelspotentialer er ca. 626.000 ton.



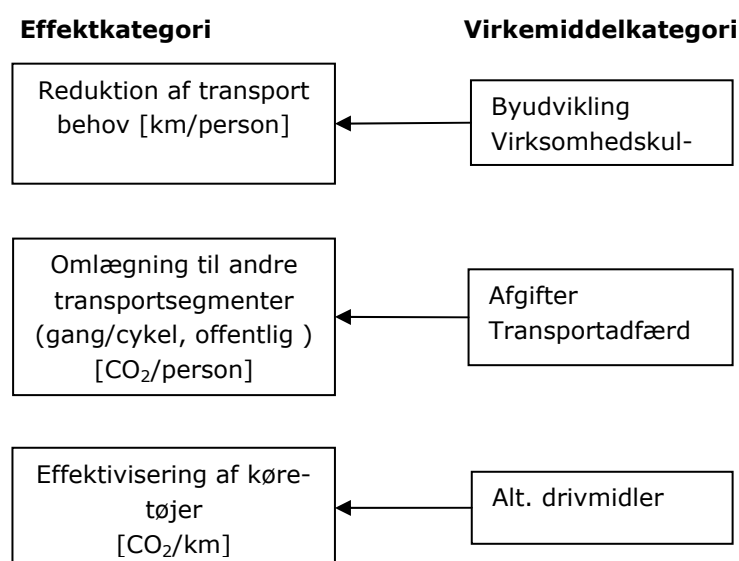
Figur 19. Drivhusgasudledning i 2030 fra hhv baselinescenariet og scenariet med implementering af energibesparelser

## 7. Transport

Jo mere spredt bebyggelse jo sværere er det at ændre transportadfærden. Samtidig er de offentlige transportsystemer mindre effektive. Busserne i landområderne har eksempelvis en væsentlig lavere belægningsgrad end i byområder.

Det bemærkes, at transportområdet på nuværende tidspunkt ikke er omfattet af EU's CO<sub>2</sub>-kvotesystem. Udledning fra flytransport kommer formentlig med i kvoteordningen fra 2012, mens der ikke er udsigt til at vejtransport bliver omfattet. Det betyder, at reduktion i transport ud over flytransport kan betragtes som additionelle reduktioner, der ikke ville være blevet lavet andetsteds.

Overordnet set er der primært tre kategorier af virkemidler for at nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren. Diagrammet nedenfor viser kategoriseringen af virkemidlerne og tilhørende effekt:



### 7.1 Reduktion af persontransport

Ved at indtænke transportbehov og transportvaner i byplanlægningen kan transportbehovet for den enkelte forbruger reduceres. Den væsentligste CO<sub>2</sub>-effekt som følge af byudvikling skyldes det transportarbejde, som misforholdet mellem lokaliseringen af boliger og arbejdspladser skaber. Det er veldokumenteret fra mange undersøgelser, at valget af CO<sub>2</sub> effektive offentlige transportmidler til og fra arbejde er meget afhængig af afstanden til arbejde.

Samfundet har derfor mulighed for at begrænse CO<sub>2</sub> udledningen gennem byplanlægningen og andre beslægtede virkemidler principielt ved for eksempel

- at skabe en bedre harmoni mellem hvor mennesker bor og hvor de arbejder

- at lokalisere arbejdspladser og boliger tæt ved offentlige transporttilbud

Det er en meget langsigtet proces at reducere transportbehovet gennem byplanlægningen og det behandles ikke nærmere i nærværende rapportering.

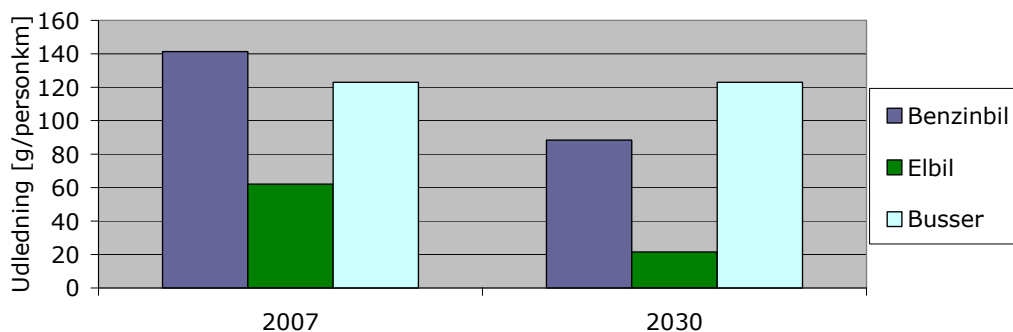
Indretning og kulturen på virksomheder kan sammen med den teknologiske udvikling påvirke transportbehovet. Mange virksomheder har et stort transportbehov bundet op på eksterne møder. Dette kan reduceres ved øget brug af tele- og videokonferencer – hvor det selvfølgelig er en forudsætning at mødepartnerne også har conferencefaciliteterne. Brug af tele- og videokonferencer har den åbenlyse sideeffekt, at medarbejderne ikke bruger unødigt tid på transport. Virksomhederne kan desuden påvirke medarbejdernes pendling ved at etablere hjemmearbejdspladser eller satellitkontorer, hvilket også kan give medarbejderne mere fleksibilitet i hverdagen.

I transportscenariet indregnes ikke reduktion af vejtransporten, da der kun er begrænset viden om pendlingen mm.

I fremtidige analyser af transportplanerne vil det være naturligt at gennemgå kommunens bolig- og erhvervsudviklingsplaner for at se om de er fornuftige set i forhold til transportbehovet. Desuden bør der drages sammenhæng til andre planer i kommunen – såsom trafikikkerhedsplaner, cykelhandlingsplan, sundhedsplan osv.

## 7.2 Omlægning af persontransport til andre transportsegmenter

Når man ønsker at omlægge til andre transportformer er det naturligvis essentielt at holde sig for øje hvad udledningen er i de enkelte transportformer. Det er eksempelvis svært for den offentlige transport i Næstved Kommune at konkurrere med fremtidens elbil, der baserer sig på el med en meget høj andel af vedvarende energi. Figur 20 viser hvordan effektiviteten af bilen forventer at udvikle sig grundet skrappe krav i EU-lovgivningen. Elbilen får en meget lille udledning, hvilket skyldes at andelen af vedvarende energi i elproduktionen er høj. Modsat er der ikke antaget noget udvikling indenfor busdriften.



Figur 20. Antaget udvikling i baselinescenariet for effektiviteten af benzinbil, elbil og busser (belægningsgrad i på 1,5 personer i biler)

Hvordan man ønsker skiftet til andre transportformer afhænger derfor i høj grad af hvad der sker af fremtidige teknologiske udviklinger. Virkemidlerne, hvor omlægning mod mere brug af offentlig transport vil være selvforstærkende, idet kundeunderlaget øges, hvilket øger belægningsgraden, hvorved udledningen pr personkilometer reduceres. Ved et større kundeunderlag, får transportoperatørerne samtidig større muligheder for at øge fleksibiliteten af transporttilbuddene, hvilket igen tiltrækker flere passagerer.

Selvom udledningen fra busser pr personkilometer er væsentlig større end fra personbilerne, er et modalskift til øget brug af busser alligevel ønskeligt. Dette skyldes at busserne kører under alle omstændigheder, hvilket betyder, at der sker en reduktion svarende til udledningen fra bilen hvis bilisten skifter til bussen.

Et andet argument for at reducere brugen af bilen i byen er, at bilen sætter et helt afgørende præg på byens indretning og anvendelse. Bilens uovertrufne fordele ufortalt medfører en stærkt forringelse af kvaliteten i bylivet, ikke alene i kraft af luftforurening men også gennem støj, risiko for trafikulykker og sin dominans i gaderummet. En indsats for modalskift bør derfor fokusere især på flytning af trafik bort fra biler og hen til en eller flere af de øvrige transportformer. Derved kan en ændring af transportvaner have en positiv sideeffekt på borgernes sundhed og sikkerhed. Desuden kan en ændring i fordelingen af transportmidler afhjælpe trængselsproblemer, hvilket betyder, at behovet for udbygning af vejnettet reduceres.

Undersøgelser gennemført af hhv. DSB og af trafikforsker Peter Hartoft-Nielsen har påvist, at den væsentligste enkeltfaktor, som betinger vores valg af transportform, er den samlede rejsetid for de ture, som tilsammen udgør en rejse – f.eks. til arbejde, til daginstitution, til butik og tilbage til hjemmet. De fremmende virkemidler bør derfor primært fokusere på at reducere rejsetiden med offentlig transport, ikke blot mellem hjem og arbejde men også til andre rejsemål.

Ifølge Kommunestrategi 2008-10 (Næstved Kommune, 2009) for trafik ønsker Næstved Kommune at skabe attraktive alternative tilbud i form af gode forhold for cyklister og gående. Ligeledes ønsker kommunen et velfungerende kollektivt trafiktilbud, ikke mindst for at reducere miljøbelastningen fra biltrafikken. Ifølge strategien er det en væsentlig trafikmæssig ambition for byrådet at skabe gode kollektive forbindelser imellem kommunens bysamfund.

#### 7.2.1 **Kollektiv transport**

Formålet er at øge brugen af kollektiv transport på bekostning af biltrafikken. Erfaringsmæssigt er der dog tæt konkurrence mellem den offentlige transport og cykeltrafikken. Ved at forbedre vilkårene for den offentlige transport risikerer man derfor, at cykeltrafikken reduceres.

Detailvirkemidlerne til skift fra bil til kollektiv transport kan indebære:

- Udbygning af infrastruktur
- Direkte busser



- Komfortable og hurtige busser
- Frekvensforbedringer
- Rejsekort
- Takstændringer
- Kollektive takstændringer
- Parker og Rejs
- Samspil mellem bus og tog

Kommunen ønsker større brug af den offentlige transport. Fra strategien, nævnes forskellige virkemidler til at forbedre den offentlige transport. Heraf fremhæves at kommunen vil

- arbejde for, at der anlægges en ny togforbindelse mellem Ringsted og København over Køge, der vil betyde en mærkbar forkortelse af rejsetiden mellem Næstved og Hovedstadsområdet
- søge at opgradere kørehastigheden mellem "Lille Syd", Næstved og Køge
- søge at forbedre fleksibiliteten mellem Næstved og København
- videreføre de gode erfaringer med oplandstaxaordninger
- samarbejde med Movia om en langsigtet plan for udviklingen af den kollektive busbetjening i forhold til de stadig ændrede behov
- igangsætte samarbejde med DSB og Movia om en modernisering af Banegårdspladsen ved Næstved Station

#### 7.2.2 **Brugerbetaling**

Virkemidler, hvor det gøres dyrere og mere besværligt at køre i bil, vil motivere biler til at flytte deres transportarbejde over på andre transportsegmenter. Brugerbetaling er en velkendt metode til at begrænse biltrafikken. Brugerbetaling kan fx være indførelse af bompenger, roadpricing eller p-afgifter. I Kommunestrategien for transport overvejes brug af forskellige former for brugerbetaling.

#### 7.2.3 **Delebiler**

For byens borgere kan adgangen til debiler i kombination med øget adgang til kollektiv trafik og en forbedret lokalisering af byens servicefunktioner formentlig bidrage markant til at reducere bilejerskabet, idet det daglige behov for bil derved reduceres, mens et lejlighedsvist behov for bil til fritidsture mv. lettere kan imødekommes med debil. Kommunen kunne gøre en større samlet indsats for at fremme denne ejerform, f.eks. ved at give udstrakte fordele for debiler der opfylder bestemte krav, herunder god brændstoføkonomi – på et senere tidspunkt kunne fordelene begrænses til eldrevne debiler.

#### 7.2.4 **Øget brug af cykel**

- Udbygning af cykelinfrastruktur, dvs. cykelstier, cykelveje, cykelruter osv. inkl. bredere cykelstier
- Cykelparkering
- Cykelstikort og vejvisning
- Bycykler
- Firmacykler
- Kampagner
- Samspil med kollektiv trafik, fx bike-and-ride

Den væsentligste aktør vil være kommunen i samarbejde med kollektive trafikelskaber og interesseorganisationer. Endvidere kan private virksomheder understøtte brugen af cykling til pendling (cykelparkering, omklædning, cykelreparation) og til brug af cyklen som transportmiddel i arbejdstiden (firmacykler).

”Vi cykler til skole” og lignende kampagner (”opdragelse” af de fremtidige trafikanter) er blandt andet afprøvet og dokumenteret i Linköping i Sverige, hvor man ved et forsøg med 2000 elever i 18 skoler reducerede antallet af bilture til skolerne med 40%. Øget sikkerhed og tryghed har en stor betydning for valget af cyklen som transportmiddel især for børn og ældre cyklister.

Følgende punkter fremhæver kommunen som mulige virkemidler til at lokke flere op på cyklen: (Næstved Kommune, 2009) til forbedringen af forholdene for cyklister:

- Udbygge cykelsti- og cykelrutenettet med henblik på at fremme brugen af cyklen som transportmiddel
- Integrere Cyklistplanen i Grøn Plan
- Samarbejde med de enkelte skoler om at udarbejde konkrete planer for sikre skoleveje, bl.a. med det formål at få flere til at cykle til skole.

#### 7.2.5 IT og Mobility management

Reduktionen af transportarbejdet kan gøres ved mobility management. En ambitiøs mulighed er at angribe de samlede transportbehov for medarbejdere i en by med udbredt anvendelse af IT og en bred pallet af transportmidler, herunder fælles cykler, telebusser eller taxier, som afhenter flere kunder på samme tur, foruden naturligvis busser og tog.

Kernen i systemet kan være et web-baseret system, som samkører informationer om køreplaner, igangværende og planlagte ture i deltagernes biler, tilstedeværelsen af cykler osv. En medarbejder, der har et transportbehov på et givet tidspunkt, kan fra sin pc eller sin mobiltelefon indmelde et transportbehov, og systemet vil generere et antal muligheder for kombinationer af samkørsel, offentlig transport, firmacykel eller taxi. På samme måde kan en medarbejder, der selv skal tilbagelægge en strækning i sin bil, indmelde dette og dermed stille kapacitet til rådighed for andre, der har et behov.

Systemet vil være mest effektivt i stor skala, hvor flere arbejdspladser deltager. Der er imidlertid behov for at en part går i front og får etableret systemet, hvorefter andre kan inviteres med.

Disse er blot eksempler på, hvordan IT kan tænkes anvendt på en lang række nye måder til at øge transportsektorens fleksibilitet og bidrage til at frigøre samfundet fra den hidtidige ”en mand og hans bil”- struktur.

### 7.2.6 **Effektvurdering**

Det er vanskelig at sætte eksakte tal på effekten af virkemidlerne til at omlægge transporten til andre segmenter. Ifølge kommunestrategien er der mange gode intentioner, som kan påvirke transportarbejdet på de enkelte segmenter.

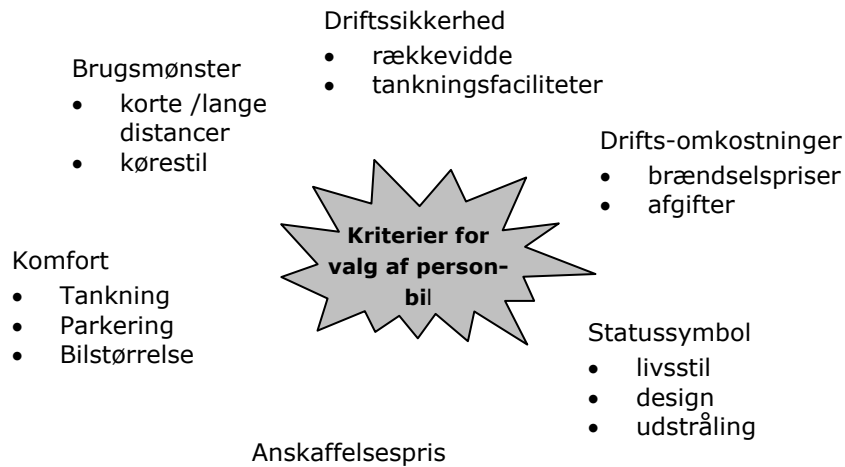
Det vurderes, at der ved brug af en bred vifte af forskellige virkemidler til fordel for offentlig transport og cyklisme, at antallet af personkilometer for cykler stiger 10 %, og den offentlige transport samlet set ligeledes stiger med 10 %. Det antages at busserne og togenes belægningsgrad stiger tilsvarende, hvorved udledningen pr personkilometer falder. Den øgede cyklisme og offentlig transport er på bekostning af bilismen, hvor det samlede transportarbejde falder.

### 7.3 **Effektivisering af persontransport**

Personbilerne er ansvarlig for ca. 92 % af persontransporten (flytransport ikke inkluderet) mens de står for 33-36 % af den totale udledning fra hele transportsektoren. Bilerne har altså en stor andel af udledningen, hvorfor en indsats mod mere effektive biler vil have en storslagsvirkning. Selvom personbiler anvendes i alle tre sektorer (bolig-, offentlige og erhverv), er borgerne ansvarlige for langt den største del af bilismen i Næstved. Det er derfor essentielt, at få rykket denne gruppe, hvis CO<sub>2</sub>-reduktionen fra personbilerne skal have en mærkbar effekt. Til gengæld kan både erhvervsvirksomheder men især den offentlige sektor være med til at demonstrere og udvikle alternativer til den traditionelle bilisme.

Udviklingen og udbredelsen indenfor nye biltyper er stor i disse år. Dette væres sig både teknologien indenfor batterier, brændselsceller og infrastruktur. Fremdriften forventes at fortsætte frem mod 2025, hvorfor effektvurderingerne i nærværende afsnit er baseret på vurderinger af fremtidige forhold, hvor det antages, at der har været en løbende udvikling indenfor teknologi og infrastruktur.

For at vurdere barriererne for at introducere nye biltyper, er det vigtigt at have en ide om, hvilke kriterier bilbrugerne (både privatperson, erhverv og offentlige institutioner) vælger bil efter. Figuren nedenfor viser nogle af de overvejelser forbrugeren står overfor, når vedkommende skal anskaffe sig en (ny) bil.



### 7.3.1 El- og hybridbiler

Der er stor udvikling inden for el- og hybridbiler i disse år, og rækkevidden på batteriet har forøget sig fra kun at være til de korte ture til også at omfatte længere køreture. Det forventes at el-plug-in biler kommer på markedet om to år, og at batteriet vil have en rækkevidde på 60-150 km.

På landsplan kører den gennemsnitlige personbil 47 km pr dag. 80 % af alle dage kører bilerne mindre end 100 km og 98 % af alle ture er under 100 km. (DTU, 2006)

Batteriets effekt og dermed rækkevidde aftager med årene, og ved vinterkørsel kan der desuden også være et relativt stort effektoptag til varmeapparatet og ventilationsanlægget. Det er således usikkert hvor en stor andel af personbilens transportarbejde elbilen på sigt kan dække på en opladning, men et forsigtigt skøn for en gennemsnitlig elbil med rækkevidde på godt 100km er 80 %.

Hvis der ofte er behov for at køre længere i weekenden kan løsningen være en el-hybrid bil, hvor der kan trækkes på forbrændingsmotoren, når batteriet er afladt. Hybridteknologien kan være en banebryder for andre teknologier (ren el, brændsels-celle mm), da den umiddelbart kan implementeres. Rene elbiler har fx behov for et omfattende opladningssystem, der rækker langt ud over kommunens geografiske område.

Den rene elteknologi er på den relativt korte bane mest relevant for personbiler og mindre varebiler, da batteriet til busser og lastbiler bliver tungt og det har en lang ladetid, hvilket er u hensigtsmæssigt for flådedriften af denne type køretøj.

Hybridteknologien vil til gengæld være meget relevant for busser, der kører meget i bytrafikken, da motoreffektiviteten specielt forøges ved mange stop og starter og langsom fremdrift.

### **EDISON-elbilprojekt**

EDISON-elbilprojekt er verdens største demonstrationsprojekt af elbiler, der kører på vindmøllestrøm, hvor der ifølge projektplanen skal der i 2011 køre 25 elbiler rundt på Bornholm. Projektet er støttet af forskningsprogrammet ForskEl 2009, der administreres af Energinet.dk. Projektet medvirker til udviklingen af en infrastruktur, som vil være nyttig ved udbredelsen i stor skala.

Der skal bl.a. udvikles intelligente ladefaciliteter, så batterierne oplades når der er overskud af vindkraft i nettet. På sigt forventes batterierne også at kunne forsyne nettet med energi, så de i endnu højere grad kan medvirke til at balancere forbruget. Der skal desuden udvikles et system til afregning af energiforbrug, så brugeren bliver belønnet for at bruge overskudsstrømmen.

"Energinet.dk har som overordnet ansvarlig for elsystemet brug for at få mere fleksibelt elforbrug, så vindkraften kan udnyttes bedre, og så elsystemet bedre kan reguleres. En stor udbredning af elbiler vil være meget værdifuldt for robustheden i det fremtidige elsystem, hvor der frem mod 2025 ventes 50 % vindkraft", siger Kim Behnke.

I bilag III diskuteres følgende temaer indenfor teknologien yderligere:

- Elbilens betydning for energisystemet
- Overordnet teknologibeskrivelse
- Opladning og infrastruktur

Standardisering af både batteri og ladestation er essentielt for at de enkelte biler kan lade bilen op på forskellige ladestationer og har mulighed for at udskifte batteri. Ifølge Better Place (se box nedenfor) er en sådan standardiseringsproces i gang. Enighed om standardisering kan være en kompliceret proces, men det forudsættes at en standardisering vil blive gennemført på den mellemlange bane.

### **Better Place**

Better Place er en virksomhed, der leverer infrastruktur til elbiler. I første omgang ønsker Better Place at etablere en infrastruktur i København og i tilknytning til andre større byer i Danmark. Dette forventes dog udbredt til hele Danmark på sigt. Infrastrukturen består af to forskellige typer:

1. Ladestationer, der skal placeres overordnet 3 forskellige steder; hhv. ved hjemmet, på arbejdspladsen og derudover generelt i bybilledet (P-pladser)
2. Batteriskiftestationer, der i første omgang placeres på strategiske udvalgte steder Better Place har et samarbejde med Renault, der vil levere bilen som ved økonomisk kørsel kan køre 150 km på et fuldt opladet batteri. På sigt har Renault planer om at lave tre forskellige bilstørrelser, der derved dækker forbrugernes behov.

### Barrierer for udbredelse af elbiler

- udrulning af infrastruktur (ladestationer og batteriskiftestationer)
- rækkevidde på en opladning
- ladetid
- få udbydere af elbiler
- standardisering af ladere og batterier
- vægt og pris på batterier

### Afledte effekter

Omstilling fra forbrændingsmotorer til elbiler kan få en dramatisk påvirkning på bylivet. Først og fremmest forventes den almene sundhedstilstand at blive forbedret betydeligt som følge af et lavere støjniveau og en reduktion i partikelkoncentrationen. Indirekte kan disse fordele medføre at gaderummet bliver mere attraktivt som opholds- og værested, hvilket kan skabe grobund for et mere mangfoldigt liv i byen.

#### 7.3.1.1 **Effektvurdering**

Tabel 17 sammenligner effektivitet og økonomi for en mellemklassebil, der drives af hhv. diesel, benzin og el i 2006 og 2025. I denne sammenligning forudsættes elbilen forsynet med gennemsnitlig dansk kondens-elproduktion. Systemvirkningsgraden indebærer følgende processer: produktion af råstof, konvertering til drivmiddel, distribution af drivmiddel, omsætning af drivmiddel til fremdrift i køretøj. Der er ikke taget højde for at elbilen giver plads til endnu mere ufleksibel VE-produktion i systemet.

Tabel 17: Systemvirkningsgrad, kilder: Energistyrelsen, 2008

	Enhed	2006			2025		
		Diesel	Benzin	Elbil	Diesel	Benzin	Elbil
Systemvirkningsgrad	%	19	14	30	22	21	37
Samfundsøkonomi	DKK/GJmek	2.994	3.029	4.026	2.874	2.806	3.102

Kvotearrangeringer for CO<sub>2</sub> og nye EU-regler gør at elbilen fremover kan regnes som CO<sub>2</sub>-fri, idet CO<sub>2</sub>-udledningerne fra produktionen af el ligger fast frem til 2020. Loftet bliver ikke løftet af, at der kommer flere elbiler. En større efterspørgsel på grund af elbilerne vil give et pres på systemet, men det vil alene have effekt på kvoteprisen.

Idet det antages at danske kommuner og private investorer er interesseret i at bygge en fornuftig infrastruktur op til elbilerne, skønnes det, at 20 % af alle personbilkilometre er eldrevne i 2030. Sammenlignet med hhv. en diesel- og en benzinbil vil der derved være en forøgelse i systemvirkningsgraden på hhv. 68 og 76%. De mellemstore Renault-biler, som anvendes i samarbejde med Better Place, har et batteri på 24 kWh og en rækkevidde på 150 km ved fornuftig kørsel. En standard-elbil energiforbrug pr kilometer bliver derved ca. 0,16 kWh/km. Det antages konservativt i scenarieberegningen, at energiforbruget pr kilometer er konstant i perioden frem til 2030.

Omlægningen til el- eller hybridbiler betyder, at udledningen fra persontransporten (ekskl. flytransport) reduceres med 15 % og 14.000 ton CO<sub>2</sub>.

#### 7.3.2 **Brændselscellebiler**

I brændselscellebiler anvendes brændslet i en eldrevet bil, hvor elproduktionen sker i bilen ved hjælp af brændselsceller, der omformer ren brint eller brinholdige brændstoffer til elektricitet ved hjælp af en elektro-kemisk proces. Sammenlignet med elbi-

len har brændselscellebiler den store fordel, at rækkevidden er væsentligt større, da teknologien ikke er bundet af batteriets begrænsninger.

Systemvirkningsgrad for brintbiler er lav, da der indgår mange processer med energitab til følge, når brint skal anvendes til drivmiddel. Systemvirkningsgraden indebærer følgende processer: produktion af råstof, konvertering til drivmiddel, distribution af drivmiddel, omsætning af drivmiddel til fremdrift i køretøj. I dag er systemvirkningsgraden ca. 10 %, mens den er hhv. 19 og 30% for diesel- og elbiler. (Energistyrelsen, 2008). På sigt forventes virkningsgraden at stige, men den forbliver lavere end både konventionelle og andre alternative drivmidler. Der er ikke taget højde for den ekstragevinst, at brintbilen giver plads til endnu mere ufleksibel VE-produktion i systemet.

Det vurderes, at der er en lang årrække med forskning og udvikling før en udbredt anvendelse af brint som energibærer i transportsektoren er et konkurrencedygtigt alternativt både mht. CO<sub>2</sub>-emissioner og mht. samfundsøkonomi. Der er en række problemstillinger omkring produktion, lagring og transport af brint samt omkring de sikkerhedsmæssige forhold i opbevaringen af brint.

På den mellemlange bane frem mod 2030 vurderes effekten fra brintbilerne derfor at være mindre. På den lange bane frem mod 2050 kan brint som effektiv energibærer dog få en større betydning.

Ligesom for elbiler gør kvoteordninger for CO<sub>2</sub> og nye EU-regler at brintbilen fremover kan regnes som CO<sub>2</sub>-fri, idet CO<sub>2</sub>-udledningerne fra produktionen af brint ligger fast frem til 2020.

### 7.3.3 **Busser**

Udledningen fra busser pr personkilometer er relativt stor, idet belægningsgraden antageligt er lille. Dette ville derfor være en fordel at indføre et fleksibelt system af busser i forskellige størrelser afhængig af behov og kundeunderlag. Hvis busser med plads til 50 mennesker kun i gennemsnit har fx 10 passagerer er det både økonomisk og miljømæssigt svært at få rentabelt fremover. Barriererne for et sådant system er, at transportudbyderen skal have et større antal busser, da spidsbelastningen for alle strækninger typisk vil ligge på samme tidspunkt. En anden måde at gøre transportbuddet fleksibelt er, at anvende telebusser eller -taxier i områder, hvor kundeunderlaget er lille.

Det traditionelle drivmiddel for busser i Danmark er diesel. Der er flere internationale erfaringer, hvor naturgas anvendes som drivmiddel i busser. Teknologien, hvor busser kører på ren naturgas er velkendt, og sammenlignet med busser drevet på diesel er der en umiddelbar CO<sub>2</sub>-reduktion på 14 %.

Den traditionelle hybridteknologi, er en hybrid mellem en benzin- eller dieselmotor og en elmotor. Sammenlignet med konventionelle dieselbusser er der en vurderet besparelse på 30 % ved hybridteknologien.

På sigt kan man forestille sig en hybrid mellem el og naturgas som drivmiddel i busserne, hvorved både fordelene ved det relativt lave CO<sub>2</sub>-indhold i naturgas og optimering af virkningsgraden ved hybrid drift udnyttes. Den samlede effekt ved kombinationen er ikke vurderet nøjere, men den estimeres til at ligge i omegnen af 30-35% i forhold til konventionelle dieslbusser.

I Helsingør, Danmark har man reduceret energiforbruget til kollektiv trafik ved at gå over til "bus-light". Her står letvægtsbusserne for 70 procent af kommunens busdrift. Busserne kører 10-15 procent længere på en liter diesel, og for Helsingørs vedkommende betyder det en besparelse for miljøet på 200 tons CO<sub>2</sub> om året. Samtidig slider busserne mindre på vejene.

Der kan være forskellige løsninger afhængig af driftsmønstret af busserne. Derfor antages det, uden at vurdere den optimale teknologi for busser i Næstved Kommune, at bussernes drift samlet set kan optimeres med 25 % per personkilometer. Dette kan ske ved en kombination af ovenstående eller ved anden teknologiudvikling frem mod 2030. Den offentlige transport har relativt lille andel af persontransporten i Næstved Kommune, hvilket betyder at virkemidlerne ikke har så stor effekt. Ovenstående antagelse giver en reduktion i persontransporten på ca. 1 %.

#### 7.3.4 **Anvendelse af biobrændstoffer**

Biobrændstoffer betegnes som brændstoffer på flydende (biodiesel, bioethanol) eller gasform (biogas). Biobrændstoffer kan være fremstillet fra biomasse (fx korn, sukerrør, raps, halm, træ mm) eller nedbrydelige restprodukter som affald og gylle. Der skelnes mellem 1. og 2. generationsbiobrændsel, hvor førstnævnte er produceret ud fra sukker- eller stivelsesholdige afgrøder, mens sidstnævnte produceres ud fra fiberholdige materialer eller syntetisk biodiesel fra forgasset biomasse eller affald.

Generelt anvendes biomasse i Danmark indtil videre mere energieffektivt til el- og varmeproduktion. Øget anvendelse af 1. generations biobrændstoffer til transportformål kan desuden presse fødevarepriserne.

2. generationsteknologierne, der baserer produktionen af brændstofferne på andre typer biomasse, er stadig på udviklingsstadiet. Men de forventes at blive konkurrencedygtige med 1. generationsteknologierne på den mellemlange bane.

Biobrændstofdirektivet, som stiller krav om anvendelse af biobrændstoffer i transportsektoren, er under revision så der sandsynligvis bliver valgfrihed overfor vedvarende energikilder i transporten.

#### 7.3.5 **Intelligent Transport Systems (ITS)**

ITS som virkemiddel kan anvendes af vejmyndighederne til at styre trafikken i byen, både hvad angår rute og hastighed. Formålet kan være at docere trafikken i byen, at



opnå en glidende trafikafvikling uden for mange stop og køkørsel samt at reducere søgetrafik til parkering.

ITS løsninger giver nye redskaber og muligheder for en fleksibel implementering af trafikpolitik og trafikplanlægning efter det aktuelle behov. ITS vil også kunne komme i anvendelse i forbindelse med f.eks. indførelse af parkeringsafgifter eller trængselsafgifter. Etablering af ITS systemer involverer en lang række aktører og interessenter indenfor transportsektoren.

Virkemidlerne indenfor ITS omfatter:

- adaptive signalsystemer
- signalprioritering for buslinier
- optimering af ældre signalanlæg
- elektronisk p-henvisning
- automatiske p-anlæg
- Single-Space detektering
- rutevejledning
- flådestyring
- Information

#### 7.4 Varetransport

Varetransporten udgør 38 % af udledningen fra transportsektoren i baselinescenariet i 2030, så det er vigtigt at gøre en aktiv indsats for at reducere varetransportens påvirkning. Udledningen fra varetransporten i 2030 kommer fra lastvogne (77 %) og varevogne (23 %) og en ubetydelig del fra godstransport. En betydelig andel af varetransporten i Næstved Kommune er dog transittransport, hvilket betyder at Næstved Kommune har meget svært ved at påvirke vognmændenes adfærd. Der er ikke information om hvor meget af varetransporten, der er transittransport.

Modsat forbruget i biler, er der ingen offentlig regulering af varetransporten. Det manglende incitament for udvikling af effektiviteten af varetransporten understøttes af, at transportørerne er fritaget brændselsafgifter.

En barriere for brug af kommunale og statslige krav er, at en stor del af varetransporten både er tværkommunal og international. Det betyder, at afgifter og krav kan påvirke konkurrenceevnen. Concito<sup>17</sup> mener at afgifter kan reducere udledningen fra varetransporten med 20 %.

Udover øget kapacitetsudnyttelse og brug af alternative drivmidler, som er beskrevet nedenfor, kan udledningen fra varetransport reduceres ved skift fra lastbiler og varebiler til tog- og skibstransport.

---

<sup>17</sup> Concito er en tænketank med formål om at analysere og formidle, hvordan omstillingen til det klimaneutrale samfund kan ske bedst og billigst

#### 7.4.1 **Kapacitetsudnyttelse**

Mest velegnede størrelse af køretøj til transportopgaven og i øvrigt udnytte så meget af kapaciteten som muligt. Større virksomheder og speditører søger almindeligvis at effektivisere deres transport i vid udstrækning.

Samordning af godstransport mellem virksomheder via godscentre giver speditørerne større fleksibilitet og mulighed for at udnytte kapaciteten optimalt. Udenlandske eksempler viser, at det kan lade sig gøre at drive et citylogistikselsskab. Der er en forventet besparelse på ca. 5 % pr varebil ved at optimere kapacitetsudnyttelsen (Rambøll Nyvig, 2008).

Virkemidler:

- kampagne for fremme af samordning
- Adgangskrav til byen (fx certificeringsordning)
- Samordning af kommunale varetransporter (city-logistikselsskab)

#### 7.4.2 **Alternative drivmidler**

Idet det vil kræve for tunge batterier med den nuværende batteriteknologi, er rene elvarebiler og lastbiler ikke et relevant alternativ i det nuværende udviklingsstade. Til gengæld vil plugin-hybridbiler kunne anvendes i den lettere varetransport, som sandsynligvis udgør en relativt stor del af varetransporten indenfor Næstveds bygrænse. Det vurderes, at besparelsen ved at anvende hybridteknologien er minimum 30 %.

Drivmidlet i lastbiler i Danmark er diesel. Ligesom for busser kan naturgas anvendes som drivmiddel i lastbiler. Teknologien, hvor lastbiler kører på ren naturgas er velkendt. Sammenlignet med lastbiler drevet på diesel er der en umiddelbar CO<sub>2</sub>-reduktion på 14 %.

#### 7.4.3 **Effektvurdering**

Det antages, at 50 % af transportarbejdet fra varetransport (hhv. last- og varebiler) kan knyttes sammen med varetransport i, til eller fra Næstved Kommune. Resten antages at være transittransport og uden for mulig påvirkning fra Kommune.

Det antages, at 20 % af den påvirkelige varetransport indgår i samarbejder for øget kapacitetsudnyttelse og/eller udnytter alternative drivmidler. Samlet set antages derfor at 10 % af varebilerne omstilles til hybridteknologi, og tilsvarende antages at 10 % af lastbilerne skifter brændsel til fx naturgas.

### 7.5 **Juridiske aspekter af transportregulering**

På vejområdet har staten, og kommunerne ansvaret for hver deres del af vejnettet, og ansvarsfordelingen er bestemt af, om vejene betjener lokaltrafik, regionaltrafik eller landstrafik. Kommunens opgaver på trafikområdet er primært koncentreret om trafikplanlægning og trafikøb samt forvaltning af infrastrukturen.

Lovgivningen på trafikområdet giver kommunerne visse muligheder for at kunne gennemføre trafikbegrænsende foranstaltninger.

Vejloven giver kommunen hjemmel til dels at opkræve en afgift for benyttelse af særligt indrettede offentlige parkeringspladser. I øvrigt kan kommunen efter samråd med politiet bestemme, at der på steder, hvor en begrænsning af adgangen til at parkere motorkøretøjer er ønskelig, opkræves en parkeringsafgift, der kan sættes i forhold til det tidsrum, i hvilket motorkøretøjerne holdes parkeret.

Færdselsloven giver justitsministeren mulighed for at lade kommunerne varetage kontrollen med overholdelsen af de almindelige standsnings og parkeringsregler. Desuden åbner loven op for at justitsministeren kan give tilladelse til forsøg med færdselsregulerende foranstaltninger.

Udenfor de nærmere opregnede tilfælde og de godkendte forsøg, har kommunerne en mindre generel adgang til at kunne tilrettelægge trafikken i sin egenskab af planlægningsmyndighed på trafikområdet.

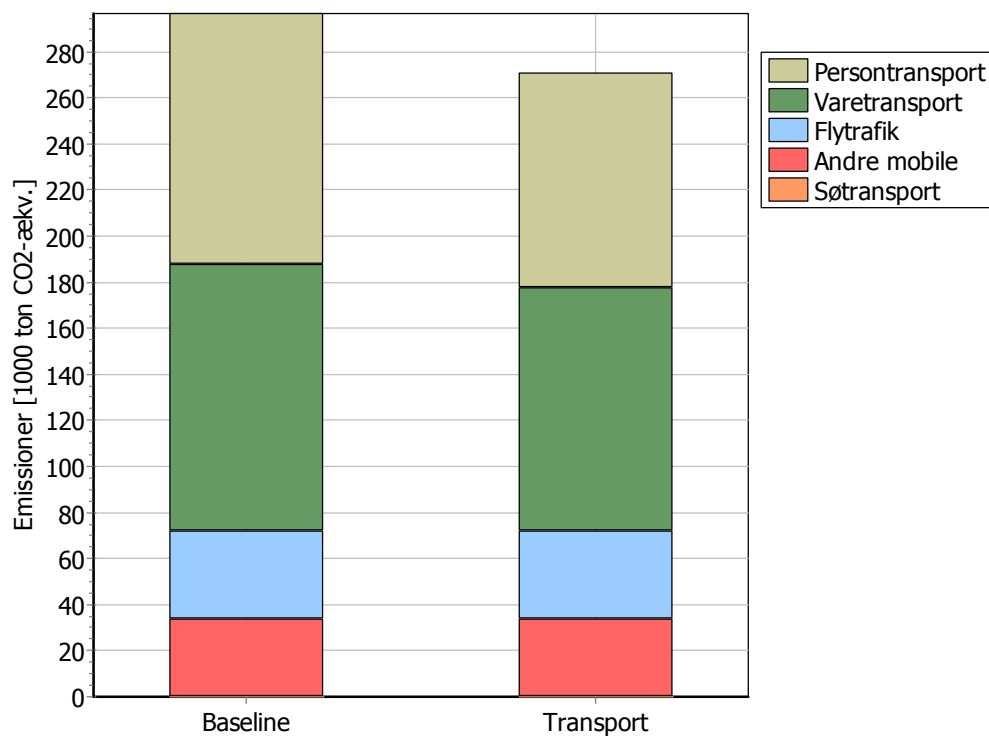
### 7.6 **Fremskrivning af transportscenarium**

Transportscenariet, der er illustreret på Figur 21, består af følgende virkemidler til reduktion af transporten:

- persontransport
  - o Omlægning til andre transportsegmenter (øget brug af cykel og offentlig transport)
  - o øget brug af elbiler (elbilerne forventes at optage 20% af personbilerne inden 2030)
  - o optimeret busdrift
- varetransport
  - o hybridvarebiler
  - o lastbiler drevet på gas

I 2030 er der en samlet udledning på 297.000 ton fra transport i baselinescenariet. I transportscenariet reduceres udledningen med ca. 8,7 %. Ved øget indsats både på

persontransporten men i lige så høj i varetransporten kan udledningen reduceres yderligere.



Figur 21. Emissioner fra hhv. baseline- og transportsценаріет

## 8. Landbrug

Landbrugssektoren er en af de væsentligste kilder til udledning af drivhusgasser, og derfor er det væsentligt også at reducere udledningen herfra. Udledningen skyldes ikke energirelaterede forbrug, men snarere direkte udledninger fra dyr og gødningsanvendelse. Vi forudsætter, at produktiviteten i landbruget i Næstved Kommune holdes på det eksisterende niveau.

Kommunen kan bidrage til at udledningen i landbruget reduceres ved at lave et tværgående samarbejde med landbruget, hvor oplysning om muligheder og demonstrationsprojekter gøres mulige.

### 8.1 Etablering af biogasanlæg

Etablering af biogasanlæg kan reducere udledningen af drivhusgasser på to fronter. Dels udledes der ikke samme mængder metan, da lagringen af gylle ikke sker i åbne tanke, men at gyllen kommer direkte ind i et biogasanlæg. Samtidig kan biogasanlægget producere el og/eller varme og herved fortrænge fossile energikilder, som har en højere CO<sub>2</sub>-udledning. Biogas anses for CO<sub>2</sub>-neutral brændsel.

Det forudsættes at alle biogasanlæg etableres som fællesanlæg for en række bedrifter, og at varmeproduktionen afsættes til et lokalt fjernvarmenet.

Det estimeres at der produceres ca. 20 ton gylle per dyreenhed svarende til 70.000 ton kvæggylle og 140.000 ton svinegylle per år i Næstved Kommune. Det medfører potentielt en reduktion på op mod 10.000 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter<sup>18</sup>, såfremt al produceret gylle i Næstved Kommune tilføres biogasanlæg. Det vil således reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra landbrug med op til 14 %, hvoraf halvdelen skyldes fortrængning af fossile kilder ved el- og varmeproduktion.

Ved en storstilet indsats overfor landbruget forventes at 50 % af kvæg- og svinegyllen anvendes til biogasproduktion. Kommunen kan evt. facilitere et netværk mellem relevante parter og derved bidrage til etablering af et biogas-fællesanlæg, eller kommunen kunne investere i anlæggene.

### 8.2 Ændrede foder og gødningsforbrug/mønstre

Tarmgas fra dyr og i særdeleshed fra kvæg udgør ca. 20 % af landbrugets samlede udledning. Mængden af tarmgas kan reduceres ved ændrede fodertyper, men det er meget usikkert hvorledes dette kan gennemføres uden det får konsekvenser for produktiviteten. Der foregår i øjeblikket forsøg på blandt andet Aalborg Universitet, det

---

<sup>18</sup> Beregninger er foretaget i CO<sub>2</sub>-beregneren fra Klima- og Energiministeriet og KL.

vurderes herfra, at udledningen af metan kan reduceres med 10 % til 15 % ved ændrede fodertyper<sup>19</sup>.

Ligeledes kan udledningen af metan og lattergas fra gyllelagring og anvendelse forventes at blive reduceret, såfremt der udvikles nogle metoder.

Det antages i scenarieberegningerne, at ændret fodersammensætning og gødningsmønstre giver en samlet reduktion af emissionen fra tarmgas og udbragt husdyrgylle på 10 %.

### 8.3 Dyrkning af efterafgrøder

Et andet virkemiddel er at indføre efterafgrøder på de landbrugsarealer, som ikke har efterafgrøder i dag. Etablering af efterafgrøder øger optaget af kvælstof fra kunstgødningen, og samtidig reducere udledningen af lattergas fra landbrugsjorden, som ellers ville blive udledt i løbet af vinteren. Samtidig bidrager efterafgrøder til en væsentligt øget kulstofoplagring i jorden. Det antages, at for hver hektar, der dyrkes efterafgrøder, er reduktionen af drivhusgasser på ca. 1 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter<sup>20</sup>. Arealet, hvor der i dag dyrkes efterafgrøder i Næstved Kommune, er opgjort til ca. 6 % af landbrugsarealet i rotation. Der er således mulighed for en væsentlig udvidelse af efterafgrødeproduktionen.

Ved en tværorganisatorisk indsats, hvor kommunerne fx iværksætter informationskampagner og skaber økonomiske incitamenter, antages at der dyrkes efterafgrøder på 50 % af rotationsarealet. Dette svarer til et øget areal på godt 16.000 ha, hvorved lattergasemissionen fra landbrugsjorden reduceres med godt 16.000 CO<sub>2</sub>-ækv.

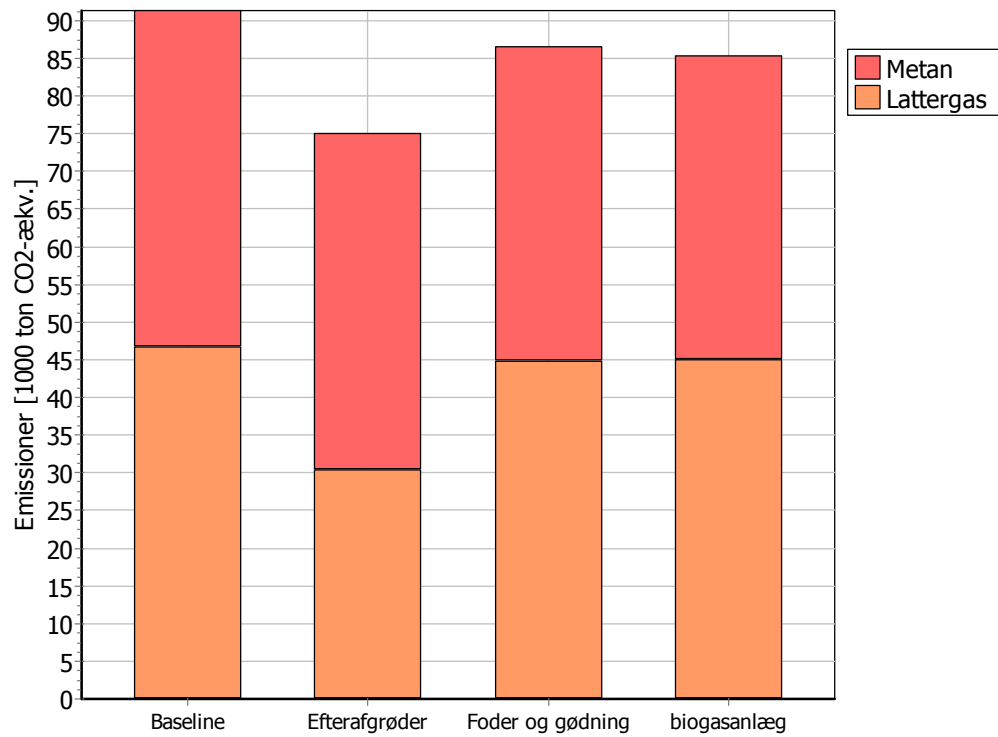
### 8.4 Fremskrivning af landbrugsscenario

Figur 22 viser fremskrivningen af implementering af hver af ovenstående virkemiddeltyper. Det ses, at dyrkning af efterafgrøder har den største effekt for landbruget i Næstved Kommune. Kombinationen af alle virkemidler giver en reduktion på godt 23.000 ton CO<sub>2</sub>-ækv svarende til ca. en tredjedel af udledningen i baseline.

---

<sup>19</sup> Peter Lund, Jordbrugsvidenskabelig Fakultet, Aarhus Universitet, TV-Avisen 20. april, kl. 21:00

<sup>20</sup> Beregninger er foretaget i CO<sub>2</sub>-beregneren fra Klima- og Energiministeriet og KL



Figur 22. Non-energi-emissioner fra landbrugssektoren i baselinescenariet og ved implementering af de tre type virkemidler i 2030.

## 9. **Kommunen som virksomhed**

Energiforbrug i en virksomhed er et resultat af medarbejdernes og andre aktørers beslutninger, handlinger og aktiviteter. Hvis Næstved Kommune ønsker at påvirke forbruget, er det derfor nødvendigt at påvirke alle beslutninger, handlinger og aktiviteter, der har indflydelse på virksomhedens forbrug.

Erfaring fra Københavns Universitet, hvor Rambøll har arbejdet med energiledelse i en årrække, har vist, at der er markante energisparepotentialer i en virksomhed med mange decentrale enheder – specielt hvis der ikke har været en systematisk tilgang energiforbrug tidligere. Næstved Kommune er tilsvarende en virksomhed med mange decentrale selvadministrerende institutioner, hvor store energisparepotentialer kan realiseres med den rette indsats.

Energiledelse er en systematisk metode til at formulere mål og politik, til at organisere medarbejdere og kompetencer, til at forfølge og opfølge kort- og langsigtede målsætninger.

Hvis Næstved kommune vælger at indtage en førerposition i forhold til energibesparelser og mere bæredygtig transport, vil det kunne bidrage væsentligt til at skærpe kommunens profil på området. Kommunen kan desuden bidrage til at demonstrere en række nye metoder og teknologier og dermed bane vejen for at andre borgere, institutioner og virksomheder benytter dem.

### 9.1 **Brugeradfærd**

I de fleste kommunale institutioner har brugerne en stor indflydelse på energiforbruget, også selv om meget udstyr kan styres automatisk. Det vigtigste middel til at påvirke brugernes adfærd er kommunikation og synliggørelse. Det betyder, at Næstved Kommune både i ord og handling må vise, at kommunen står bag sin politik på området. Samtidig bør kommunen vise på en meget konkret måde, hvordan den enkelte medarbejder kan gøre en forskel. Det kan f.eks. dreje sig om at sætte mærker på særligt energiforbrugende apparater – så som tørreskabe i daginstitutionerne – og at bringe eksempler frem til brugerne på hvad de kan gøre.

### 9.2 **Energiledelse**

Formålet med at etablere energiledelse i kommunens institutioner er at synliggøre energiforbrug og eventuelle besparelsespotentialer på de enkelte institutioner og på de enkelte slutforbrugere. Etablering af klimanetværket, som beskrevet nedenfor, kan understøtte implementeringen af energiledelse i de enkelte institutioner og i øvrigt initiere erfaringsudveksling på tværs af alle de offentlige institutioner. Kommunen bør gå i front med at etablere energiledelse og de delelementer det indebærer for at vise de øvrige offentlige institutioner den synlige effekt af en god koncentreret energispareindsats.



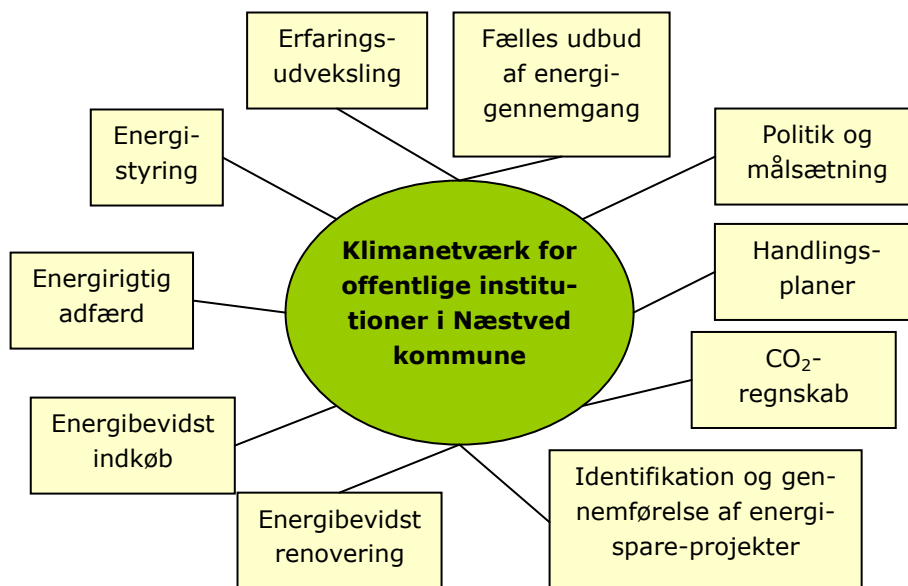
Energiledelse indebærer:

- fastlæggelse af politik, mål og vision
- en hensigtsmæssig organisering
- energistyring
- indkøbspolitik
- udarbejdelse af handlingsplaner

### 9.2.1 Klimanetværk for offentlige institutioner i Næstved Kommune

Etableringen af et klimanetværk for de offentlige institutioner ville være fordelagtigt til at sikre implementeringen af energiledelse i alle offentlige institutioner. Netværket kunne tjene til at understøtte arbejdet for energibesparelser i de enkelte institutioner, herunder energiledelse, energistyring, energirigtige indkøb, energirenovering mv. – se figuren nedenfor. Udover at understøtte arbejdet lokalt, kan netværket lave en central indsats, så institutionerne kan sammenligne deres udvikling med lignende institutioner i kommunen. Det er vigtigt at skabe en fælles forståelse for opgaven og i øvrigt lægge op til fælles front mod opnåelse af kommunens CO<sub>2</sub>-reduktionsmål.

Et årligt tilbagevendende input til klimanetværket kunne være at alle netværkets deltagere udformer handlingsplaner eller CO<sub>2</sub> regnskaber efter fastlagte retningslinjer. Netværkets samlede CO<sub>2</sub> udledning, målsætninger og fremskridt formidles tydeligt både internt og til omverdenen.



### 9.2.2 Politik, mål og vision

For at bevidstgøre og synliggøre ambitionsniveauet i Næstved overfor både omverden men i høj grad også overfor medarbejdere er det essentielt, at der formuleres en politik og fastsættes et konkret mål. Politikken og målet skal forankres i topledelsen for at sikre, at der er den fornødne investeringsvillighed og interesse for projektet.

Fastlæggelse af en ambitiøs energipolitik betyder, at ledelsen prioriterer at alle enheder under kommunen arbejder hen mod en reduktion i forbruget. Medarbejderne har herefter et ansvar for:

- at optimere driften,
- at overveje energiaspekter i samtlige nye projekter,
- at følge den fastlagte indkøbspolitik

Næstved Kommune kan have forskellige variationer af langsigtede målsætninger og visioner både for kommunen som geografisk enhed men også for kommunen som virksomhed. Hvis kommunen ønsker at gå i front bør den fastsætte et mål, der er mindst ligeså ambitiøst som målsætningen for den geografiske enhed.

Målene bør sættes i forhold til den indsats, der i givet fald besluttet iværksat. Denne bør igen stå i forhold til det samlede energiforbrug (hvad er forbruget – hvor stor er energiregningen?)

### 9.2.3 Organisering

Grundlaget for succes, når energiledelse skal implementeres i en virksomhed, er at systemet er forankret i toppen af organisationen. Dernæst skal det række ud til alle medarbejdere, der kan påvirke forbruget i driften eller via fremtidige projekter. Energiledelsessystemet skal derved understøtte beslutningsprocesser på alle niveauer, så roller og ansvarsfordelinger er synlige og veldefinerede for alle implicerede parter. Næstved Kommune har på nuværende tidspunkt ikke etableret en egentlig organisation omkring energiledelse.

For at sikre målopfyldelsen vil det være nyttigt at have en tværgående enhed som varetager det overordnede arbejde med energiledelsesarbejdet. Denne enhed skulle have overblikket over de virkemidler der indgår i energiledelsesarbejdet, tage initiativ til nye tiltag og sikre at arbejdet ude i de enkelte forvaltninger og institutioner varetages efter hensigten. Nedenstående virkemidler tænkes indført i energiledelsessystemet:

- Etablering af energistyring med systematisk indsamling og analyse af energidata til understøttelse af indsatsen for forbedringer
- Synliggørelse af emnet overfor alle medarbejdere, herunder synliggørelse af fremskridt mod målet
- Indkøbspolitik
- Energirigtig renovering

- Identificering af energispareprojekter, herunder særlig indsats for at sikre, at fremtidige energimærker opnår en høj og stabil kvalitet, der sikrer, at alle større potentialer for energibesparelser bliver synliggjort
- Kompetenceudviklingsplan
- Årlig opfølgning på indsatsen og udarbejdelse af års-handlingsplaner
- Tværgående samarbejder mellem energiansvarlige i forvaltningerne

#### 9.2.4 **Energistyring**

Energistyring er et element i et energiledelses-system, som har til formål at effektivisere den daglige drift gennem forbedret adgang til information om energiforbruget. Desuden kan energistyring bruges aktivt til at lokalisere potentielle energibesparelser.

Selve arbejdet med energistyring skal som udgangspunkt varetages af de enkelte forvaltninger, hvor der er udpeget miljøkoordinatorer. Medarbejderne på de enkelte institutioner har ansvaret for at indtaste el- og varmekonsum og i øvrigt notere sig, hvis forbruget stiger uforklarligt.

Det kan være svært for den enkelte institution af tilvejebringe ressourcerne til at etablere energistyring, men et fælles forum, hvor der opsættes diverse simple værktøjer til at hjælpe bygningens driftsorganisation til at indtænke energiforhold kan give det fornødne overskud. Hvis der er flere mindre institutioner kunne man måske forestille sig, at de går sammen om at finansiere en medarbejder, der varetager opgaver indenfor energiforbrug og besparelser. Alternativt kan institutionerne indgå i et samarbejde med en privat part om at varetage energistyringen for institutionerne og sikre, at den indhentede viden bliver kommunikeret til de relevante parter og bliver omsat i handling for at reducere energiforbruget.

#### 9.2.5 **Indkøbspolitik**

En indkøbspolitik skal sikre, at der bliver truffet de rigtige beslutninger i forbindelse med nyanskaffelse af energiforbrugende produkter. Med energirigtige indkøb forstås, at totaløkonomiske hensyn vægter højere end investeringsomkostningerne. Indkøbspolitik vedrører indkøb af alle typer af energiforbrugende produkter. Man kunne ligeledes sagtens forestille sig, at indkøbspolitikken formulerer indkøb af supplerende energibesparende foranstaltninger – fx styringsværktøjer, så driftstiden reduceres i videst muligt omfang. Dette indebærer fx tidsure på drikkevandsautomater, lysstyring, elspareskinner mm.

En effektiv indkøbspolitik forudsætter en centralisering af indkøbsfunktionen for energiforbrugende udstyr samt et stadigt fokus på energieffektivitet i valget af udstyr. Klimanetværket kan facilitere at alle offentlige institutioner Næstved Kommune får lavet en indkøbspolitik, hvor energiforbrug i brugsfasen er en vægtig faktor ved nyanskaffelser. Netværket indenfor energirigtig indkøb ses som en videreudvikling af Elsparefondens tidligere ordning, hvor offentlige institutioner kunne melde sig ind i A-klubben, hvorved de forpligtiger sig til at købe de mest energieffektive produkter.

Indkøbspolitik vedrører indkøb af alle typer af energiforbrugende produkter. Man kunne ligeledes sagtens forestille sig, at indkøbspolitikken formulerer indkøb af andre energibesparende apparater og udstyr fx styringsværktøjer, så driftstiden reduceres i videst muligt omfang. Dette indebærer fx tidsure på drikkevandsautomater, lysstyring, elspareskinner mm.

#### 9.2.6 **Energirigtig renovering**

Energibevidst renovering er en metode, der indebærer at det - udover de sædvanlige projekteringsprocedurer - sikres og dokumenteres at alle relevante muligheder for at optimere energiforbruget overvejes. Energibevidst renovering bør indgå i hele projekteringsprocessen, da mange beslutninger i en byggeproces kan have indflydelse på energiforbruget i driftssituationen. I alle tvivlsspørgsmål bør totaløkonomi overvejes, så effekten i den fremtidige drift synliggøres.

#### 9.2.7 **Kompetenceudviklingsplan**

I forbindelse med tildeling af ansvarsområder er det nødvendigt at overveje kompetencerne og ressourcerne i den gældende organisation. Det er afgørende, at de understøtter det fremtidige arbejde med realisering af mål og visioner, der fastlægges i politikken. Derfor bør der laves en kompetenceudviklingsplan for alle niveauer i organisationen mht. udførelse af energiledelse og alle de elementer dette måtte medføre.

### 9.3 **Energibesparelser**

I henhold til frivillig aftale mellem KL og klimaministeriet skal kommunerne overholde de samme forpligtelser som staten, som Cirkulære om energieffektivisering i statens institutioner foreskriver. Dette indebærer bl.a., at kommuner skal:

- Udvide energieffektiv adfærd
- Foretage energirigtige indkøb
- Gennemførelse af rentable energispareprojekter (tilbagebetalingstid mindre end 5 år), som anbefales gennem energimærket

Kommunen kan i vid udstrækning indføre strammere krav mht. energieffektivisering og -optimering i egne bygninger. I afsnit 9.3.2 nedenfor beskrives muligheden for at indføre skærpede retningslinjer for bygningers energimæssige ydeevne. I vurderingen bør energikvaliteten indgå, så der fx tages højde for om bygninger forsynes med fjernvarme eller anden CO<sub>2</sub>-venlig varmforsyning.

Udover krav til drift og renovering af egne bygninger kan kommunen stille krav til sine private leverandører (rådgivere, entreprenører, mfl.). Man kunne tænke sig, at kommunen kun entrerer med eksterne virksomheder, der har fået tildelt en "klimasmiley", som beskrevet i afsnit 6.2.4.

### 9.3.1 ESCO-modellen i Næstved Kommune

For at realisere hele potentialet for besparelser i de offentlige institutioner er det nødvendigt at udforme en metode til at identificere og gennemføre energispareprojekter.

ESCO-modellen er flittigt anvendt i andre europæiske lande og også USA har brugt denne form for partnerskab i årevis. Den største fordel ved at anvende en ESCO er, at denne type virksomhed er specialiseret i netop at identificere og gennemføre energibesparelser. Derved bliver arbejdet løftet væk fra den øvrige drift, som typisk hverken har kompetencerne eller ressourcerne til at lave gennemgribende energigennemgange. Samtidig er ESCO-modellen bundet op på en incitamentsstruktur, der betyder at både ESCO'en og bygningsejeren har incitament til hhv. at gennemføre flest mulige rentable projekter og til at udvise en fornuftig energirigtig adfærd.

Den store udfordring i ESCO-modellen ligger i kontraktudformningen, da bygningens brug sjældent er statisk i hele kontraktperioden. For at få en fornuftig deling af energigevinsten skal der derfor tages forbehold for ændringer i diverse forudsætninger. I Danmark er Kalundborg som den første kommune i færd med at renovere en række bygninger på basis af en ESCO aftale, mens flere kommuner er på vej.

Kommunen kunne være med til at udbrede ESCO-modellen ved at udarbejde eller bistå i udarbejdelsen i udvalgte rammeudbud for energispareydelser, hvorved barrieren med høje transaktionsomkostninger for den enkelte virksomhed overkommes – eller i hvert fald reduceres. Udbuddet kan omfatte så forskellige services som effektivisering af ventilations- pumpe- og varmeanlæg, optimering af virksomheders energiforbrug, energirenovering af ejendomme, temperatur-optimering af forsyningen i et givet fjernvarmeområde osv.

Se evt. afsnit 6.2.1 for yderligere kommentarer om ESCO-modellen.

### 9.3.2 Krav til bygningers energimæssige ydeevne

Næstved kommune kan ikke opstille skærpede krav mht. energi- og CO<sub>2</sub>-besparelser, der omfatter andre end de kommunale institutioner. Kommunen kan derimod opstille nogle retningslinjer, som de offentlige institutioner efter indgåelse af frivillige aftaler med klimanetværket kan rette sig efter. Retningslinjerne skal indeholde seriøse og gennearbejdede metoder til at vurdere hvilke energispareprojekter, der skal gennemføres. I dag skal både statslige og kommunale institutioner som sagt overholde kravene opstillet i cirkulæret for energieffektivisering i statens institutioner. Der er dog kun krav om at anviste energibesparende projekter med en simpel tilbagebetalingstid på 5 år eller mindre skal gennemføres. Retningslinjerne for de offentlige institutioner i kommunen bør synliggøre at projekter med meget højere tilbagebetalingstider stadig kan være rentable når der tages højde for levetid, restværdi og finansieringsudgifter. Renoveringsgraden bør desuden også indgå i vurderingen, så investeringsomkostningerne ikke tildeles energiprojektet alene, hvis projektet også indebærer renovering af en (delvist) udslidt bygningsdel.

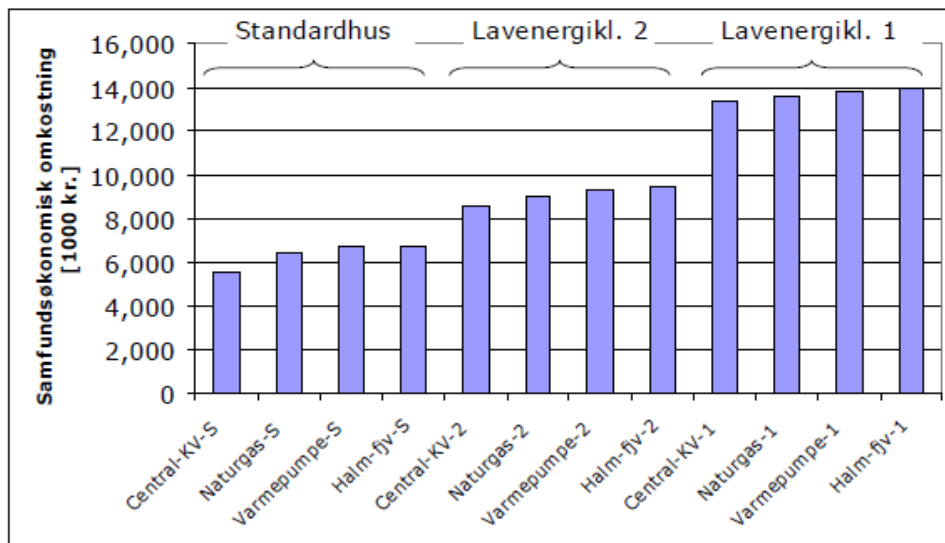
Udover at fokusere på sparede energiomkostninger bør retningslinjerne også fokusere på sparede CO<sub>2</sub>-emissioner. Hvis denne anskuelse medtages i vurderingen bliver det dermed fx mindre attraktivt at lave varmebesparelser frem for elbesparelser fremover, da 1 kWh varme både nu men i særdeleshed fremover vil resultere i en langt lavere CO<sub>2</sub>-udledning end marginal-el. Dette vil også kunne ses på de årlige handlingsplaner/CO<sub>2</sub>-regnskaber.

#### 9.4 **Krav til nybyggeri**

Der udlægges i disse år mange boligområder i kommunerne, hvor der stilles krav til energibehov. Det er i denne forbindelse vigtigt at anvende en systemtilgang, så man ikke ser på den enkelte bolig som et isoleret energisystem, men i stedet ses både bolig og energiforsyning som en samlet energisystem. Herved undgås uønsket suboptimering, og de mest samfundsøkonomiske løsninger synliggøres.

I dag blokerer det danske bygningsreglement for metodefriheden til at vælge den bedste løsning, idet det er bestemt, at varme, der føres over matrikelgrænsen med fjernvarme eller blokvarme, tillægges samme vægt som brændsel, uanset hvordan varmen er produceret. Det betyder, at det fossile brændsel, der er sparet ved fælles løsninger, ikke tæller i energirammeberegningen. Konsekvensen er, at bygherren selv skal investere i ekstra stor klimaskærm og/eller individuelle energiproducerende anlæg på egen matrikel, uden at man derved sparer noget CO<sub>2</sub> for samfundet.

I næste udgave af Bygningsreglementet forventes det, at energiforsyningen af bygningen tillægges forskellig vægt afhængig af, hvordan energien er produceret. Figur 23 viser, at den samfundsøkonomiske bedste løsning med gældende regler er at bygge huse der opfylder bygningsreglementet men til gengæld er forsynet med fjernvarme produceret på central kraftvarmeanhed.



Figur 23. Samfundøkonomiske omkostninger ved forskellige alternative varmeforsyninger (kilde: Dansk Fjernvarme, 2008)<sup>21</sup>

## 9.5 Transport

Transporten forbundet med kommunen som virksomhed omfatter såvel pendling til og fra arbejde som arbejdsrelateret transport tilknyttet kommunens ydelser.

### 9.5.1 Reduktion af transportarbejdet

Det er svært at reducere transportarbejdet i serviceydelserne idet ydelsen er defineret ved at personalet henvender sig personligt til borgeren. En effektivisering af denne type transport kunne dog overvejes; fx samordning af kørsler og lave integreret planlægning af alle de kørsler, der kan integreres, f.eks. transport af ældre og handicappede

Mht. reduktion af erhvervstransportarbejdet drejer det sig overvejende om det administratives personales rejser. Fly og landtransportarbejdet fra det administrative personale kan fx reduceres ved massiv udbredelse af videokonferencefaciliteter.

Transportarbejdet fra pendling kan reduceres ved øget brug af hjemmearbejdspladser.

### 9.5.2 Omlægning af transportarbejdet

Kommunen kan indskærpe overfor medarbejdere, der skal bevæge sig rundt i byen, at det fortrukne transportmiddel er cyklen evt. i kombination med offentlige transportmidler. Kommunen kan påvirke det administrative personales transportvalg når de skal rundt i byen ved:

<sup>21</sup> Betegnelserne '-S', '-2' og '-1' angiver henholdsvis Standard energiramme, lavenergiklasse 2 og lavenergiklasse 1. Det bemærkes, at disse samfundøkonomiske omkostninger inkluderer de samfundsmæssige omkostninger til CO<sub>2</sub>. Det betyder, at den samfundsmæssige CO<sub>2</sub>-emission ikke i sig selv bør tillægges samme betydning som økonomien.

- tilgængelige rejsekort, så de ikke skal overveje hvornår og hvordan de skal købe billet
- kommunen har velfungerende låncykler ved alle forvaltninger

Omlægning af transportarbejdet ved pendling kan understøttes ved følgende initiativer:

- medarbejderkonkurrencer med "vi cykler til arbejde", der forløber over hele året
- gratis pendlerkort til offentlig transport

Det vil desuden være givtigt at udfærdige transportplaner for kommunens virksomheder, så der kan sættes målrettet ind med relevante virkemidler.

### 9.5.3 **Effektivisering af resterende transportarbejde**

Næstved Kommune kan i høj grad bidrage med udbredelsen af elbiler ved at anvende teknologien i egen flåde. Det daglige transportarbejde i kommunens biler overstiger sandsynligvis ikke rækkevidden i fremtidens elbiler, som der forventes udbredt i Danmark frem mod 2011.

Kommunen kan via sin egen flåde fremme udrulningen af el- og hybridbilteknologien. Selvom kommunens bilpark kun er en mindre del af bilerne i Næstved, har de en meget synlig effekt overfor både kommunens borgere og medarbejdere.

Kommunens kørselsmønster kendes ikke, men langt størstedelen af det daglige kørselsbehov vil sandsynligvis kunne dækkes af en opladning af batteriet. Der er derfor i første omgang ikke behov for en omfattende infrastruktur, da bilerne kan blive opladet om natten, når de står parkeret i garagen. Hvis der alligevel er et behov der rækker udover en opladning kan bilerne få et opladet batteri på en batteriskiftestation. Alternativt kan kommunen anskaffe sig både rene elbiler og hybridbiler, der kan anvendes til de længere ture.

Udover demonstration af teknologien kan kommunen anvende de virkemidler de har ifølge planlovgivningen, så de sikrer en hurtig og smertefri udrulning af infrastrukturen. Næstved kommune kan opstille krav til ladefaciliteter på offentlige parkeringspladser og ved arbejdspladser. En stor satsning på én teknologi skal dog gøres med hensyn til standardiseringsprocessen, så evt. ændringer kan implementeres på sigt.

Kommunen kan opfordre egne medarbejdere til at benytte effektive biler. Dette kan de gøre ved:

- at give dem fortrinsret til parkeringspladser, der selvfølgelig har indlagt ladestationer.
- at give deres medarbejdere mulighed for at oplade deres batteri gratis

Kommunen kan desuden stille krav til effektiviteten af eksterne leverandørers transportarbejde.



Derudover kan kommunen give elbiler specielle rettigheder fx mht. parkeringsmuligheder, hvorved borgerne opfordres til at vælge en elbil frem for en konventionel forbrændingsmotor-bil.

#### 9.5.3.1 **Forsøgsordning for elbiler**

Støtte til demonstration af elbiler er en del af energiaftalen fra februar 2008. Der afsættes 10 mio. kr. årligt i 2008-09 og 5 mio. kr. årligt i 2010-12. Forsøgsordningen skal bidrage til at belyse hvilke barrierer, der i praksis er for udbredelse af elbiler, og i hvilke anvendelser elbiler har særlige fordele eller perspektiver. Endvidere skal forsøgsordningen give viden om tekniske, organisatoriske, økonomiske og miljømæssige forhold i forbindelse med elbilers anvendelse, drift og vedligehold. Indsatsen vil omfatte et antal praktiske forsøg samt udredningsarbejder og analyser.<sup>22</sup>

### 9.6 **Juridiske aspekter af bæredygtig byudvikling**

Kommunens ejerskab til dens egne bygninger giver den vide rammer for selv at kunne bestemme, hvorledes disse bygninger skal drives, og herunder også om de skal indrettes klimamæssigt forsvarligt. Grænserne for hvilke tiltag kommunen kan foretage vil følge af de almindelige kommunalfuldmagtsregler, som er beskrevet ovenfor.

Overfor eksisterende private bygninger vil kommunen alene kræve, at der foretages særlige klimamæssige tiltag, såfremt den har en lovhjemmel hertil. Kommunen kan derfor som udgangspunkt ikke opstille ny krav til eksisterende bygninger, der var lovlige på det tidspunkt, hvor de blev opført.

Overfor kommende bygninger giver planloven gode muligheder for at fastsætte krav til nybygninger, idet kommunen kan inddrage klima- og energi/miljøtekniske hensyn i udnyttelsen af kommunens arealer til bl.a. byggeri. Heri kan kommunerne efter planloven i dag, af relevans for klima og miljøtilpasset byggeri, stille fordringer til<sup>23</sup>:

- hvor meget byggeri og dermed energi- og ressourcebrug de vil lægge areal til (afbalanceret imod andre interesser som skattegrundlag, erhvervs- og serviceudvikling mm)
- type af byggeri (og dermed regulere antal varmemeforbrugende etagemeter pr. beboer),
- forsøgs- og udviklingsbyggeri
- plads for øko-samfund gennem udbud af storparceller
- byggeriets placering ifht. klimatiske forhold, kloakering, kyst-, sø- og å-nære arealer, ift natur og naturhensyn

---

<sup>22</sup> Se <http://www.ens.dk/sw74984.asp> for nærmere information om ordningen

<sup>23</sup> Se nærmere: <http://www.klimabyggeri.dk/planlaegning-lokalplaner.php>. Klimabyggeri projektet er styret af bl.a. Roskilde Universitet og hjemmesiden indeholder en række interessante eksempler på konkrete klimaprojekter ift. bygninger i forskellige Sjællandske kommuner.

- bebyggelsesprocent, hvor meget der må bebygges, og dermed mængden af materialer, energi mm. pr. matrikel
- krav til byggeriets energianvendelse
- krav til materialetyper med indflydelse på genbrug, brug af regnvand mm – forhold som kan influere energiforbrug i fremstilling, drift og genanvendelse.
- Planloven giver mulighed for at kommunen igennem lokalplaner kan kræve at alt nybyggeri inden for lokalplanens område opføres som lavenergihuse.

Det vil kunne understøttes af Kommuneplanens rammebestemmelser eller af Planstrategien. I et Plandokument for et lokalplanområde kan kommunen således opstille en række rammesættende normer for byggeriets energiforbrug, såsom klasse I og II, indpasning til natur, arkitektonisk fremtoning, visse krav til vandhåndtering mm. Disse normer vil kunne forstærkes hvis der er tale om kommunalt ejet jord der udstykkes i parceller til bebyggelse. Her kan indplaceres krav om materialeanvendelse, spildevandshåndtering, benyttelse af regnvand til "gråt vand" dvs. toilet og tøjvask. Således har Stenløse Kommune været en pioner for vedtagelsen af sådanne normer. Planområdet er således det mest basale område kommunens politikere og administration kan integrere boligmassens klima- og miljøbidrag på, idet der herigennem synliggøres at arealdisponeringer eller udvikling af nye udviklingstiltag konkret bør indtænke klima- og miljøspørgsmål som en standard.

Offentligt styrede og ejede byggegrunde giver særlige muligheder for at stille krav, der går udover Bygningsreglementet. Nogle kommuner, f.eks. Køge, Ballerup og Egedal opkøber selv grundene til udstykning, hvilket bl.a. har muliggjort, at de på en udstykning kan stille krav om at bygningerne skal være Svanemærkede. Det kan ske i form af tinglysning af særlige servitutter eller salgsbetingelser der angår bæredygtighedskrav.

Under alle omstændigheder vil kommunen desuden kunne lave frivillige tiltag og informationskampagner med det formål at begrænse CO<sub>2</sub> udledningen, så længe disse tiltag er forenelige med de almindelige kommunalfuldmagtsretlige regler.

## 10. Alle virkemidler

### 10.1 Sammenfatning af scenarier

De enkelte virkemidler har forskellige potentialer, som gennemgået i afsnit 4-8.

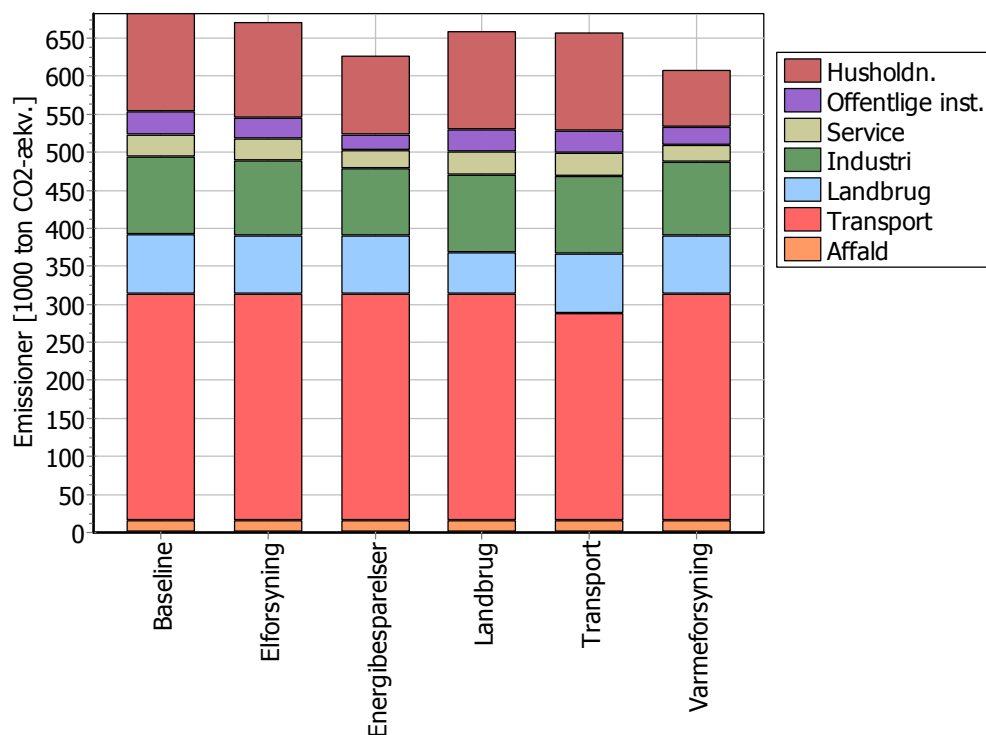
Tabel 18 sammenfatter det beregnede reduktionspotentiale for hvert af virkemidlerne beskrevet i de foregående afsnit. Reduktionen ses i forhold til baselinescenariet i 2030, hvilket derfor kan betragtes som virkemidlets reelle effekt. Tabellen skitserer, at virkemidler indenfor dels varmforsyningen og energibesparelser har den største effekt.

Tabel 18. Reduceret drivhusgasemission hhv. i forhold til 2007 og i forhold til baselinescenariet for hvert af de beskrevne virkemidler

Reduceret emission i forhold til 2030 [1000 ton CO <sub>2</sub> /år]	
<b>Baseline</b>	<b>0</b>
<b>Varmeforsyning</b>	<b>74</b>
Omlægning til fjernvarme i Næstved by	9
Effektivisering af FV-produktion til Næstved by	3
Barmarksværker	4
Effektivisering af individuel opvarmning	57
<b>Elforsyning</b>	<b>12</b>
Vindenergi	12
<b>Energibesparelser</b>	<b>56</b>
<b>Transport</b>	<b>25</b>
Persontransport	20
Varetransport	10
<b>Landbrug</b>	<b>23</b>
Etablering af biogasanlæg	6
Ændrede foder og gødningsforbrug/mønstre	5
Dyrkning af efterafgrøder	16

På Figur 24 sammenlignes emissionen i 2030 i de forskellige scenarier. Summen af de isolerede besparelser ved de enkelte scenarier er ikke lig emissionen fra det samlede scenario. Dette skyldes at nogle virkemidler har en indvirkning på hinanden – fx betyder en øget energibesparelser indsats, at en brændselsændring i varmforsyningen ikke har lige så stor effekt, som hvis forbruget er konstant. I afsnittet nedenfor præsenteres scenariet, hvor alle virkemidlerne implementeres.

Figur 24 viser dog ikke nødvendigvis det endelige billede, da dette afhænger af kommunens prioriteringer og ønskede indsatsområder. Fx kan elforsyningsscenarioet markere sig tydeligere, hvis Næstved Kommune bestemmer sig for at opstille væsentligt flere land- og/eller havvindmøller.



Figur 24. Drivhusgasemissioner i 2030 i de enkelte scenarier

## 10.2 Fremskrivning af scenario: alle virkemidler

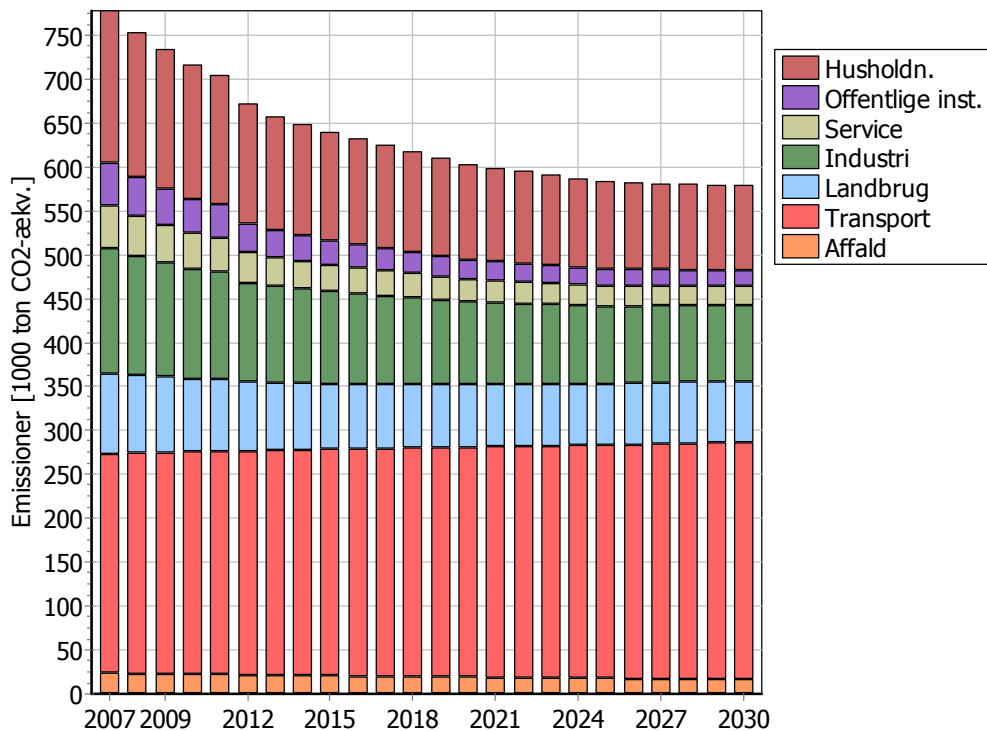
I det følgende laves en sammenfatning af samtlige virkemidler behandlet i ovenstående. Det samlede scenarium består således af:

- Reduktion i varmforsyning
  - o Effektivisering af fjernvarmeproduktion til Næstved by
  - o Konvertering fra naturgasforsyning til fjernvarmforsyning
  - o Anvendelse af biogas på barmarksværker
  - o Optimering af individuel opvarmning
- Vedvarende energi i elforsyningen

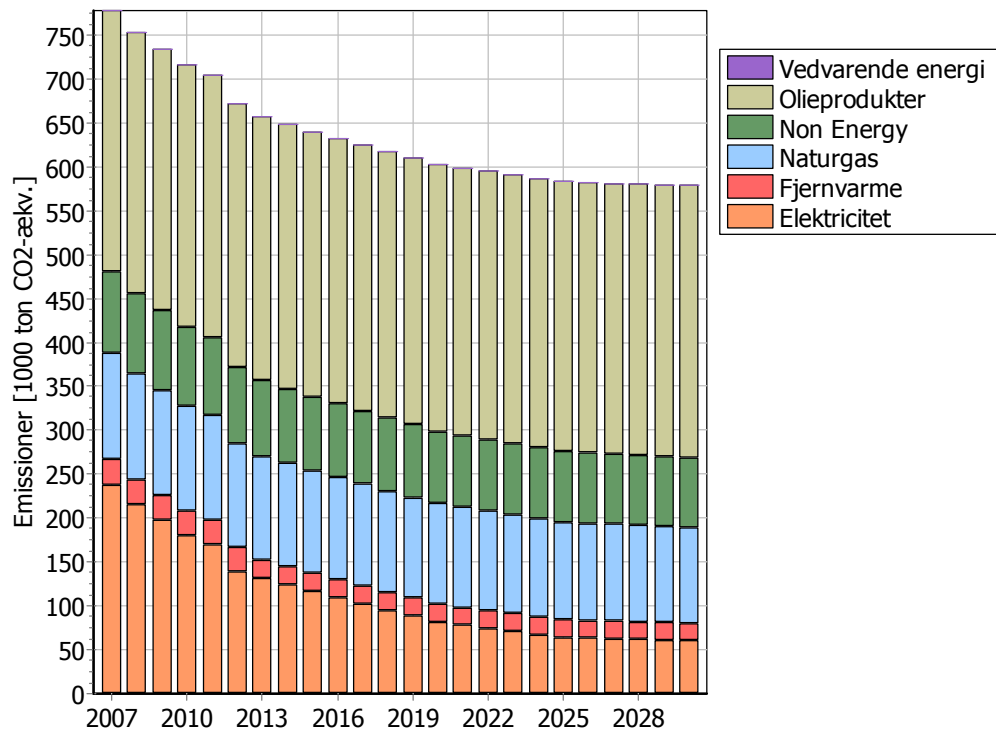
- Vindenergi
- Energibesparelser
- Effektivisering af transportsektoren
  - Øget brug af elbiler til persontransport
  - Effektivisering af busdriften
  - Optimering af varetransport

Figur 25 og Figur 26 nedenfor viser fremskrivningen af det samlede scenarium, der indeholder alle ovenstående virkemidler opdelt hhv. på brancher og på brændsler.

I 2030 er der et samlet udslip på 578.000 ton CO<sub>2</sub>-ækv. Besparelsen i forhold til baselinescenarioet i 2030 er på 104.000 ton CO<sub>2</sub>-ækv. Besparelsen i forhold til udslippet i 2007 er på ca. 200.000 ton.

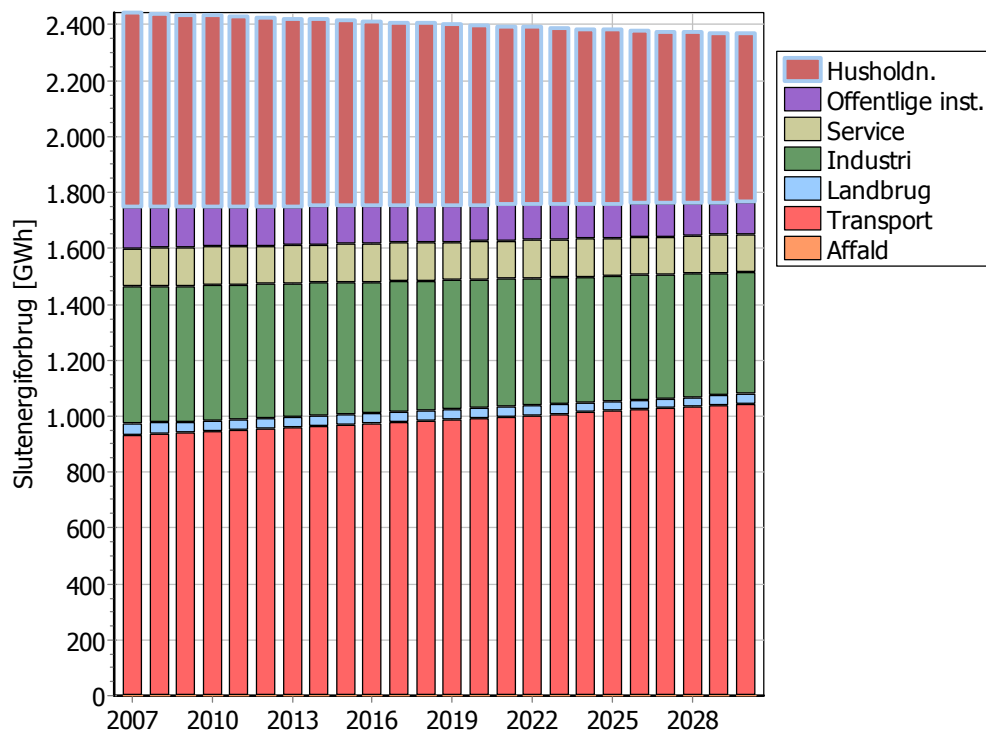


Figur 25. Drivhusgasemissioner fra alle scenarier



Figur 26. Emissioner relateret til de forskellige brændsler i scenariet med alle virkemidler

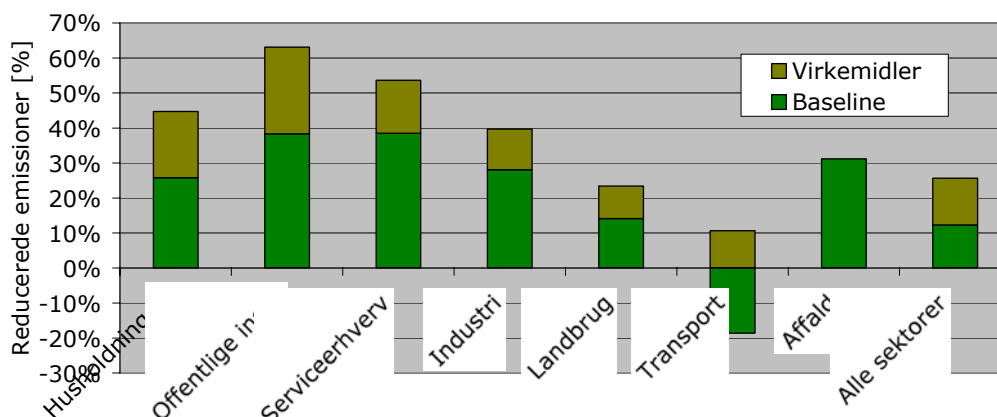
Figur 27 viser slutenergiforbruget i hver sektor. Energiforbruget i Næstved kommune, reduceres samlet set med ca. 3 % i forhold til 2007 og med ca. 12 % i forhold til baselineforbruget i 2030.



Figur 27. Hver sektors årlige slutenergiforbrug i scenario med alle virkemidler implementeret

Figur 28 nedenfor viser hvor meget emissionen fra hver sektor reduceres i forhold til kortlægningsåret (2007) opdelt på baselinescenariet (hvis kommunen ikke iværksætter yderligere tiltag) og effekten af samtlige virkemidler på hver enkelt sektor.

Det ses, at virkemidlerne har den største effekt på hhv. husholdningerne og på de offentlige institutioner. Landbrug inkluderer både udledninger forbundet med energiforbrug og ikke-energi-relaterede udledninger.



Figur 28. Procentvis reduceret emission i forhold til 2007 efter baseline og effekten af samtlige virkemidler

### 10.3 Konklusion

Tabel 19 sammenligner forbrug, andel af vedvarende energi og samlet emission fra hhv. baseline og scenario med alle virkemidler.

Forskellen på det primære energiforbrug og energiforbruget ved forbrugeren er, at førstnævnte inkluderer konverteringstab i energiproduktionen og distributionstab af el og varme. Både det primære og slutenergiforbruget inkluderer brændsler til el-, varme- og procesforbrug samt transport.

Den samlede emission inkluderer emissioner relateret til energiforbrug men også udledninger fra landbruget og affaldsdeponering.

Set i relation til Danmarks forpligtelser, hvor den samlede emission skal reduceres med 20 % og andelen af VE skal på 30 % i 2020, opnås dette i 2030 i baselinescenarioet. Hvis målsætningen allerede skal nås i 2020, skal der derfor iværksættes nogle markante virkemidler for at sætte udviklingen i den rigtige retning.

Tabel 19. Sammenfatning af resultater fra baseline og scenario med alle virkemidler

	2007	2030 (baseline)	2030 (alle virkemidler)
Energiforbrug ved forbruger (GWh)	2.444	2.696	2.070
Primære energiforbrug (GWh)	2.729	2.992	2.565
VE-andel af primære forbrug (GWh)	631	810	927
VE-andel af primære forbrug (%)	26%	30%	45%
Samlet emission (1000 ton CO <sub>2</sub> -ækv.)	778	682	578
Besparelse i forhold til 2007 (%)		12%	26%



## 11. Referencer

Københavns Kommune, 2008: *Scenarier for udvikling i CO<sub>2</sub>-emissioner*, Udarbejdet af COWI, November 2008

Energistyrelsen, December 2008: *En vej til flere og billigere energibesparelser, Evaluering af samtlige danske energispareaktiviteter*, udarbejdet af Ea Energianalyse, Niras, RUC og 4 Fact for Energistyrelsen, december 2008

Energinet.dk, 2008: *Elforbrugsfremskrivning 2008*, Energinet.dk 2008

Næstved Kommune, 2008: *Forslag til Kommuneplan, Næstved Kommune 2009-21*, Offentliggjort november 2008

Miljøministeriet, 2007: *Rapport fra regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land*, Skov og Naturstyrelsen, 2007

Energistyrelsen, 2007: *Fremtidens havmølleplaceringer – 2025*. Udvalget for fremtidens havmølleplaceringer, April 2007, Energistyrelsen.

Energistyrelsen, 2004: *Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor*, 2004, Energistyrelsen

Dansk Fjernvarme, 2008: *Varmeplan Danmark, 2008*, udarbejdet af Rambøll DK og Aalborg Universitet

DTU, 2006: *Transportvaneundersøgelse 2006*, DTU Transport

Energistyrelsen, 2008: *Alternative Drivmidler i Transportsektoren*, Januar 2008, Energistyrelsen

## Bilag

### I. Energiselskabernes energispareaftale

Tabel 20. bla (Energistyrelsen, dec. 2008)

	Forpligtigelse [% pa]	Realiseret [% pa]	Husholdninger [%]	Off. Inst. [%]	Erhverv* [%]
Fjernvarme	0,9%	0,2%	13,4%	2,7%	7,6%
Naturgas	0,7%	0,2%	14,2%	1,0%	7,4%
Olie	0,2%	0,0%	4,9%	0,0%	0,7%
Elektricitet	1,1%	0,4%	9,8%	4,0%	34,3%
I alt	0,8%	0,8%	42,2%	7,7%	50,1%

\* handel og service, industri

Forbrug i alt i DK: 359 PJ

Forpligtigelse svarer til 0,8 % besparelse om året.

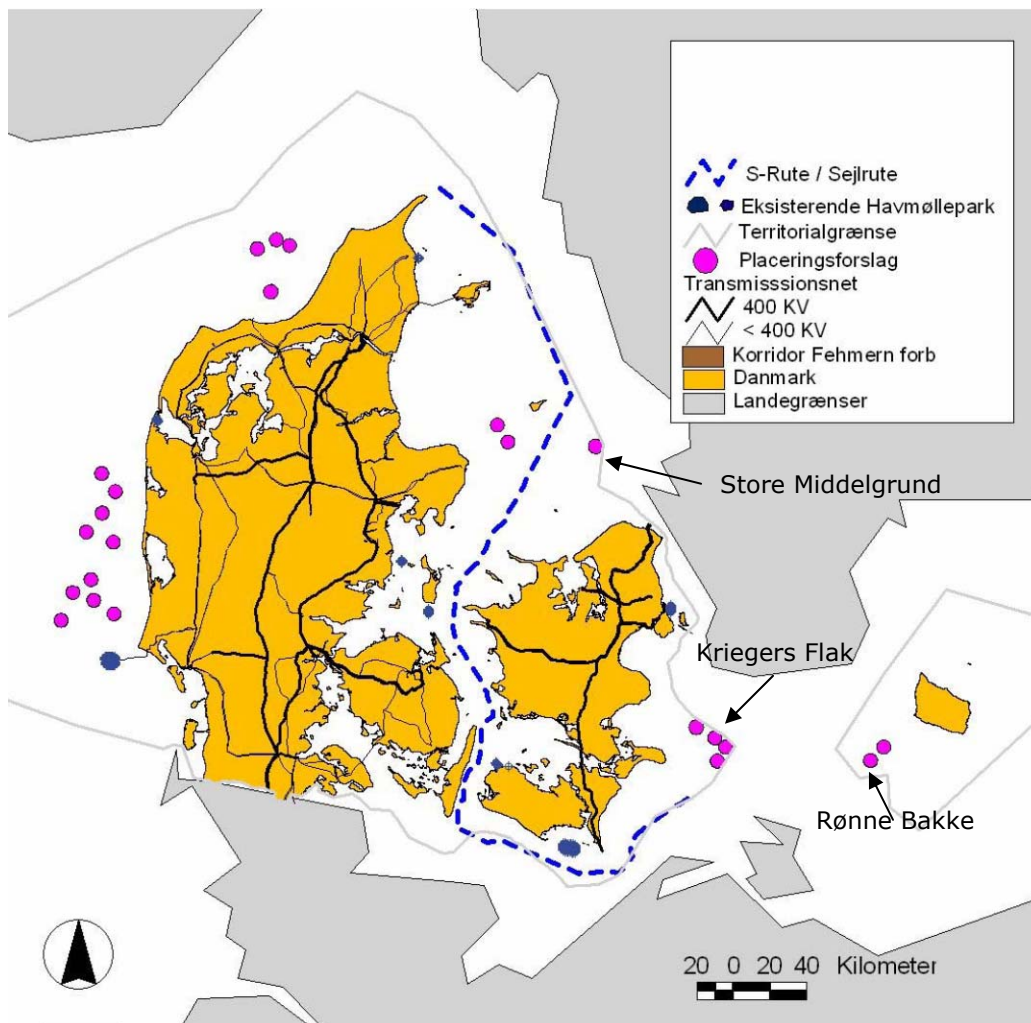
Sektor	Elforbrug inkl elvarme MWh		%ændring på
	2007	2030	
Husholdninger	147.066	164.513	0,52%
Offentlige inst.	42.679	58.213	1,58%
Service og erhverv	64.593	88.104	1,58%
Industri	120.655	143.236	0,81%
Landbrug og gart.	36.054	40.755	0,57%
I alt	411.046	494.821	0,89%

Figur 29. Fremskrivning af elforbruget, kilde: Energinet.dk

### II. Udbygning af havmølleparker

I Energistyrelsens rapport "Fremtiden havmølleplaceringer - 2025" (Energistyrelsen, 2007) fra april 2007 er kortlagt en række muligheder på havet, der vil kunne rumme havvindmøller med en samlet kapacitet på ca. 4600 MW svarende til 50% af det danske elforbrug. Vores naboer (bl.a. Sverige og Tyskland) overvejer også etablering af havvindmølleparker på deres respektive territorier.

Resultatet af Energistyrelsens kortlægning af placeringerne er givet forneden:



Figur 30. Kort over fremtidige havmølleplaceringer frem mod 2025 (Kilde: ENS)

Tabel 21. Oversigtstabel for kapaciteter, udgifter, investeringer mv. (Kilde: ENS)

Oversigt over placeringsområderne, middelværdi for områderne							
	Installeret kapacitet	NET udgift	Anlægs udgift	Samlet Investering	Vind ressource	Fuldlasttimer (5 MW mølle)	Samlet Investering pr. kWh/år
	MW	Mio.kr/MW	Mio.kr/MW	Mio.kr/MW	m/s	timer	kr./kWh/år
Djursland	2*200	3,3	12,7	16,0	9,7	4008	3,98
Horns Rev	5*200	4,4	12,8	17,2	10,2	4279	4,01
Jammerbugt	4*200	4,9	13,3	18,2	9,8	4097	4,42
Ringkøbing	5*200	4,2	15,3	19,5	10,3	4298	4,52
Store Middelgrund	200	3,3	16,1	19,4	9,7	4032	4,80
Kriegers Flak	4*200	5,6	14,9	20,5	9,7	4044	5,10
Rønne Banke	2*200	4,3	18,1	22,4	9,8	4056	5,50

Det ses at møllerne ved Kriegers Flak ville give en samlet investering på 20,5 mio. kr. pr. MW og 5,10 kr. pr. kWh pr. år.

Udvalget bag ENS-rapporten har også gennemført en vurdering af de samfundsmæssige interesser i relation til nettransmissionsforhold, sejlads, natur, landskab og råstofindvinding for etablering af de foreslåede havvindmølleparker.

Ved Kriegers Flak har udvalget specielt bemærket at der kan være nogle råstofinteresser i området der kan have betydning for forsyningen af råstoffer (sand, grus og ral/sten) til fremtidige store anlægsarbejder og infrastrukturprojekter.

### **Prioritering af havvindmølleparkerne og tidshorisont**

Udvalget bag ENS-rapporten har anbefalet, at en eventuel udbygning med havmølleparker af hensyn til omkostninger forbundet hermed sker i en prioriteret rækkefølge. Da der ved udvælgelsen af de potentielle områder er sket en afvejning af de fleste interesser, er det primært de samfundsøkonomiske konsekvenser - som følger af meromkostninger til fundering i forhold til vanddybde, ilandføring af strømmen, udbygningen af net på land samt den forventede energiproduktion - der er lagt til grund for anbefalingerne til en bestemt udbygningsrækkefølge.

Kriegers Flak ligger i denne prioritering sidst sammen med Store Middelgrund i Kattegat og Rønne Banke i Østersøen. Udvalget bemærker dog at der såvel i Østersøen, som i Kattegat (og måske i Nordsøen) er grænseområder, hvor landenes havmøllepladser ligger så tæt på hinanden, at en koordinering mellem landenes systemansvarlige selskaber samt landenes myndigheder vil være naturlig. En koordinering med nabolandene kan have væsentlig betydning for udnyttelsen af områderne samt for løsningsvalg.

I nogle tilfælde som fx ved Kriegers Flak, kunne andre forhold, som understøtning af effektive markeder for elektricitet ved at anvende tilslutningsforbindelserne for havmølleparker til handel mellem landene, være af afgørende betydning. Energinet.dk kan ved medejerskab af forbindelserne sikre, at disse stilles til rådighed for alle markedets aktører på lige vilkår. Hvis et svensk-tysk-dansk samarbejde om en fælles forbindelse og ilandføring vælges på Kriegers Flak, kan det få indflydelse på prioriteringsrækkefølgen.

Udvalget bemærker desuden også at der på den tyske del af Kriegers Flak er givet tilladelse til etablering af 330 MW. På den svenske side er der givet tilladelse til 640 MW og der foreligger en ansøgning på den danske del på 455 MW.

### **III. El- og hybridbilen**

#### Elbilens betydning for energisystemet

Øget anvendelse af elbiler kan i høj grad bidrage til at indpasse større mængder fluktuerende vindkraft i elsystemet, da batterierne kan anvendes som ellager, hvorved de kan øge muligheden for at skabe balance af elnettet.

Hvis det forudsættes at bilen oplades når der er produktionsoverskud i forhold til forbruget, kan den overskydende elproduktion (baseret på vind og biomasse) lagres i batterierne.

På sigt tænkes et intelligent system, hvor batterierne både kan aftage og afgive energi til elsystemet, hvorved effekten forøges. Et system hvor batteriejernerne (bilejerne leaser batterierne) kan byde batterierne ind på elmarkedet både med mulighed for at aflade og oplade dem, vil give en optimal systemeffekt. Elbilbrugerne bør selvfølgelig have mulighed for at sige hvor afladet batteriet i yderste konsekvens må være, og brugeren skal i øvrigt meddele systemet (evt. via sms) at batteriet skal være fuldt opladt til et vist tidspunkt.

#### Teknologibeskrivelse

En elbil får sin fremdrift via en elmotor, til forskel fra en konventionel bil der får sin fremdrift fra en forbrændingsmotor. Batterierne er den dyreste komponent i en elbil, men der er stor udvikling indenfor batterier, der på sigt vil betyde længere levetid og længere rækkevidde. I øjeblikket er batterierne tunge, og større biler stiller naturligvis større krav til batteriernes ydeevne, hvilket både påvirker vægt og opladningstid.

En el-hybridbil har både en el- og en forbrændingsmotor, som kan give fremdrift hver for sig – og i nogle tilfælde også i kombination. Hvis begge motorer kan køre samtidig kan forbrændingsmotoren dimensioneres efter det gennemsnitlige behov og ikke det maksimale kraftbehov, som det er tilfældet ved konventionelle biler.

Hybridbilen Toyota Prius, drives både af sin el- og benzinmotor enkeltvis eller i kombination afhængig af kørselsmønster. Bremseenergien opsamles i bilens batteri, der i øvrigt oplades af en generator. Den forsynes kun med benzin, og den har derfor ikke fordelene med forsyning af VE-strøm og balancering af el-nettet. Plug-in hybrid biler er endnu ikke til salg, men denne biltype forventes at komme på markedet indenfor få år. Fordelen ved Prius'en er, at bilen kan anvende den allerede tilgængelige infrastruktur.

Bremseenergien udnyttes ved at oplade batterierne både i el- og i el-hybridbilen. I konventionelle biler går denne energi tabt som varme.

#### Opladning og infrastruktur

For at sikre elbilens udbredelse skal der etableres en infrastruktur for opladning af batteriet. Der er forskellige muligheder for infrastrukturens udformning, men der skal udvikles et system der kan dække transportbehovet i kommunen. Afhængig af

størrelsen på batterierne tager det 3-10 timer at få dem opladet med den nuværende tilgængelige teknologi.

---

Plug-in ved bolig	Alle bilejere der har en carport, har en overkommelig måde at oplade bilerne på, da der oftest er elstik tilgængelige her. Bilejere, der bor i lejligheder, parkerer deres bil forskellige steder i nærheden af boligen. Hvis alle bilejere skal have adgang til opladning ved deres bolig, er det derfor nødvendigt at etablere opladningsstandere langs vejen, hvor bilerne holder parkeret og ved alle parkeringspladser tilknyttet boligen. I ny bebyggelse, hvor der etableres parkeringskældre eller lignende, kan kommunen opstille krav om opstilling af ladestationer i parkeringsområdet.
Plug-in ved arbejde	Hvis arbejdspladsen har anlagt parkeringspladser bør der være mulighed for at oplade sin elbil.
Batteriskifte	En udskiftning af batteriet er praktisk for ejeren, der ikke har haft lejlighed til at oplade batteriet om natten, eller hvis de på en dag skal køre længere end rækkevidden på én opladning. Udover et abonnement for batteriet betales for den brugte energi.
Batterileje	Hvis batteriskiftestationer skal være en del af konceptet for infrastrukturen, vil det være en fordel, hvis bilbrugerne ikke selv ejer deres batteri. Derved kan de på enhver batteriskiftestation bytte deres afladte batteri til et fuldt opladet batteri. Bilejeren har desuden den fordel ved at leje batteriet, at vedkommende ikke pludselig skal investere i et nyt batteri, som sandsynligvis ikke har samme levetid som bilen.

---

**NÆSTVED**



## Klimaplan del 2

### Scenarieanalyse for klimaaktiviteter i Næstved Kommune

Udarbejdet af:

Rambøll Danmark A/S  
Teknikerbyen 31  
DK-2830 Virum  
Danmark

Udarbejdet for:

Næstved Kommune  
Teknik- og Miljøforvaltningen  
Miljø- og Udvikling  
Rådmandshaven 20, 4700 Næstved  
Telefon: 5588 5588  
Email: [teknik@naestved.dk](mailto:teknik@naestved.dk)  
[www.naestved.dk](http://www.naestved.dk)

Produceret i 2009